

*Jorge Juan y Santacilia*  
1713 - 2013



# REVISTA GENERAL DE MARINA



FUNDADA EN 1877  
AGOSTO-SEPTIEMBRE 2013



CARTA DEL DIRECTOR	203
<b>TERCER CENTENARIO DEL NACIMIENTO DE JORGE JUAN: SU OBRA Y SU LEGADO</b>	
JORGE JUAN SANTACILIA Y EL ESCENARIO POLÍTICO Y SOCIAL DEL SIGLO XVIII <b>Manuel Trigo Chacón. Profesor doctor de Relaciones Internacionales (RR)</b>	205
LA ESPAÑA QUE VIVIÓ JORGE JUAN (REFORMISMO, REALISMO, ILUSTRACIÓN) <b>General auditor (RR) José Cervera Pery. Correspondiente de la Real Academia de la Historia</b>	223
JORGE JUAN SANTACILIA. SÍNTESIS DE UNA VIDA AL SERVICIO DEL ESTADO <b>Rosario Die Maculet y Armando Alberola Romá. Universidad de Alicante</b>	229
JORGE JUAN Y LA EXPEDICIÓN PARA MEDIR EL ARCO DE MERIDIANO <b>Capitán de navío (RR) Marcelino González Fernández</b>	253
LAS LÍNEAS MAESTRAS DE JORGE JUAN PARA LA CONSTRUCCIÓN NAVAL: EL SISTEMA INGLÉS <b>Enrique García-Torralba Pérez. Abogado e historiador naval</b>	273
JORGE JUAN Y SU OBRA EN LOS ARSENALES <b>Alejandro Anca Alamillo. De la Asamblea Amistosa Literaria</b>	297
LA LABOR ACADÉMICA DE JORGE JUAN. DIRECTOR DE CENTROS DE ENSEÑANZA Y AUTOR <b>Amadeo Sala Cola. Economista e historiador. Miembro de la Asamblea Amistosa Literaria</b>	313
JORGE JUAN Y LA ASTRONOMÍA: EL REAL OBSERVATORIO DE CÁDIZ <b>Francisco José González González. Doctor en Filosofía y Letras (Historia). Director técnico de Biblioteca y Archivo del Real Instituto y Observatorio de la Armada</b>	349
LA INCORPORACIÓN DE JORGE JUAN AL MUNDO DE LA DIPLOMACIA (EMBAJADOR EN MARRUECOS) <b>Capitán de navío (RR) José María Blanco Núñez</b>	363
JORGE JUAN: ADORNOS Y PERFILES <b>Mariano Juan Ferragut. Vicepresidente de la Asamblea Amistosa Literaria</b>	379

EDITA:



Depósito legal: M. 1.605-1958  
ISSN: 0034-9569  
NIPO: 083-13-015-5 (edición en papel)  
NIPO: 083-13-016-0 (edición en línea)

---

**Director:** Capitán de navío Antonio M. PÉREZ FERNÁNDEZ  
**Corrección de estilo:** Servicio de Publicaciones de la Armada  
**Diseño gráfico y maquetación:** REVISTA GENERAL DE MARINA  
**Impresión:** Imprenta del Cuartel General de la Armada

---

**Dirección y Administración:**

Cuartel General de la Armada - Montalbán, 2 - 28071 MADRID  
Teléfono: 91 379 51 07. Fax: 91 379 50 28  
Correo electrónico: [regemar@fn.mde.es](mailto:regemar@fn.mde.es)

**Publicidad:**

Editorial MIC  
C/ Artesiano, s/n (Pol. Ind. Trobajo del Camino). 24010 León  
Tel.: 902 271 902 / Fax: 902 371 902  
[direccion@editorialmic.com](mailto:direccion@editorialmic.com) / [marketing@editorialmic.com](mailto:marketing@editorialmic.com)

---

**Precio ejemplar (IVA incluido):**

España ..... 1,65 €  
Unión Europea ..... 2,10 €  
Otras naciones ..... 2,25 €

**Suscripción anual (IVA incluido):**

España ..... 14,88 €  
Unión Europea ..... 19,57 €  
Otras naciones ..... 20,16 €

---

**VENTA EN ESTABLECIMIENTOS**

BARCELONA.—Librería *Collector*. Pau Claris, 168  
BURGOS.—Librería *Del Espolón*. Espolón, 30  
CÁDIZ.—Librería *Jaime*. Corneta Soto Guerrero, s/n  
CARTAGENA.—Museo Naval. Menéndez Pelayo, 8  
FERROL.—*Kiosko Librería*. Sol, 65 / *Central Librera Ferrol S. L.*, Dolores, 2  
MADRID.—Cuartel General de la Armada. Fundación Museo Naval, Montalbán, 2 / Ministerio de Defensa. Pedro Teixeira, 15, bajo / Almacén del Centro de Publicaciones. Camino de los Ingenieros, 6 / Librería *Moya*. Carretas, 29 / *Diálogo Libros*. Diego de León, 2  
SANTANDER.—Librería *Estudio*. Avenida de Calvo Sotelo, 21  
SEVILLA.—Museo Marítimo *Torre del Oro*. Paseo de Cristóbal Colón, s/n  
TARRAGONA.—Librería Náutica *Cal Matías*. Trafalgar, 37-El Serrallo  
ZARAGOZA.—Publicaciones *ALMER*. Cesáreo Alierta, 8

---

**VENTA ELECTRÓNICA**

[publicaciones.venta@oc.mde.es](mailto:publicaciones.venta@oc.mde.es)

---

# CARTA DEL DIRECTOR

Estimados y respetados lectores:



OMO es tradicional el número correspondiente al bimestre agosto-septiembre de nuestra REVISTA tiene carácter monográfico. En los tres últimos años los temas elegidos lo fueron con el objetivo de hacer patente la importancia de diversos elementos que contribuyen a la



defensa de los intereses marítimos de una nación tan eminentemente marítima como es España. Así se abordaron las Organizaciones Internacionales de Seguridad y Defensa, y el papel desarrollado por la

Armada en ellas; el Apoyo Logístico en la Armada, componente fundamental y elemento posibilitante esencial de las actividades de la institución; y la Construcción Naval militar española, que provee a la Armada las capacidades navales necesarias, y que proporciona una soberanía estratégica que es preciso garantizar.

En este número, como en años precedentes, volvemos la vista a nuestra rica historia, y en concreto a un personaje de relevancia internacional. Como ya les adelantábamos en la *Carta del Director* de nuestro número de julio, en coincidencia con la conmemoración del tercer centenario de su nacimiento, el tema elegido ha sido *Tercer centenario del nacimiento de Jorge Juan: su obra y su legado*.

Jorge Juan Santacilia es, sin duda, una de las personalidades más relevantes de la España del siglo XVIII. Oficial de la Real Armada, matemático, científico, diplomático, ingeniero, hidrógrafo, espía, astrónomo y docente, es uno de los máximos exponentes de la centuria ilustrada, cuyas aportaciones le supusieron merecidos reconocimientos y fama en la Europa de la Ilustración.

Desde el último mes de enero, cuyo día cinco se cumplieron los tres siglos de su nacimiento, la Armada ha venido programando actividades en reconocimiento a su memoria y ha participado en los actos programados por otras

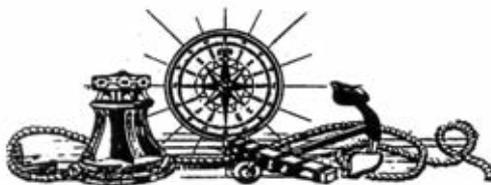
instituciones, especialmente en los organizados en Novelda (Alicante), su ciudad natal; actividades que continuarán durante el presente año, y a las que se une nuestra REVISTA con la publicación de este número monográfico.

Para tratar de dar una imagen lo más fiel posible de la vida y obra de tan insigne y polifacético marino, hemos querido resaltar expresamente aquellas facetas más relevantes de su actividad, tales como: su participación en la expedición a la América hispana para medir el arco del meridiano; sus líneas maestras para la construcción naval; sus aportaciones en el diseño y dotación de los arsenales; su labor como docente y autor; su aportación al desarrollo de la astronomía en España; y su incursión en el mundo de la diplomacia. Todo ello, tras una introducción histórica de los escenarios europeos y español de la época, una síntesis de la vida de un marino al servicio de España, y de dibujar la semblanza humana y vital del personaje, con sus virtudes y sus defectos, sus filias y sus fobias, así como sus amigos y sus menos amigos.

Para tan ambicioso proyecto hemos solicitado y contado con la colaboración de representantes del sector académico universitario, académicos, historiadores e investigadores navales, expertos conferenciantes y, en algunos casos, autores de obras sobre el personaje que nos ocupa, a los que agradecemos su predisposición para colaborar con nuestra REVISTA. Además de buenos conocedores de la insigne figura de Jorge Juan, algunos son integrantes de la Fundación «Jorge Juan», mientras otros lo son de aquella institución creada por el *sabio español*, la Asamblea Amistosa Literaria.

Con estos mimbres creemos haber conseguido un retrato fidedigno del personaje y de su obra, que esperamos merezca su aprobación y que pueda coadyuvar a evitar que caiga en el olvido una figura tan relevante de nuestra Historia y de la Armada.

Antonio Manuel PÉREZ FERNÁNDEZ



# JORGE JUAN SANTACILIA Y EL ESCENARIO POLÍTICO Y SOCIAL DEL SIGLO XVIII

Manuel TRIGO CHACÓN  
Profesor doctor de Relaciones Internacionales (RR)

## Introducción



NA vez más, España y la Armada sitúan la vida y la obra científica de un marino tan ilustrado e insigne y siempre al servicio de España, como lo fue Jorge Juan, en el lugar que le corresponde. Es por ello meritorio que este número monográfico de la REVISTA GENERAL DE MARINA esté dedicado exclusivamente a Jorge Juan cuando se cumplen tres siglos de su nacimiento.

Esta modesta colaboración describe, aunque de forma sintetizada, los escenarios español, europeo y americano en los que vivió el ilustre marino y, sobre todo, trata de no repetir ni incidir en el contenido de los artículos de otros autores, pero se hace difícil no mencionar, al referirnos al escenario polí-

tico y social del siglo XVIII, algunos detalles esenciales de su vida.

Es fundamentalmente el siglo de la Ilustración, también llamado el Siglo de las Luces, con lo que nuestro análisis se centrará sobre todo en este escenario.

## España y Europa en los comienzos del siglo XVIII

El gran marino, investigador y científico español Jorge Juan nació en Novelda (Alicante) el 5 de enero de 1713, en el año en el que finalizaba la rivalidad por la sucesión a la corona de España, que quedó vacante tras la muerte sin descendencia de Carlos II, el último Austria español, y la discu-

tida Pragmática Sanción, referida a su testamento (1). El advenimiento de la dinastía borbónica por imposición de Luis XIV en la persona de su nieto Felipe V —hijo del Delfín de Francia— originaría numerosos problemas a España.

Los primeros años de la vida de Jorge Juan coinciden con décadas de decadencia de España. Los tratados de partición de la herencia española mostraron la debilidad de un reino que se sentía acosado por las principales potencias europeas y que afectaban a territorios de la Corona, dentro y fuera de la Península. El fin principal fue evitar la unión de las coronas de España y Francia en una misma persona, y por consiguiente su hegemonía, siendo beneficiaria Inglaterra, que consiguió emerger como una gran potencia.

A la muerte de Luis XIV, la situación política en Europa seguía siendo altamente inestable. Este periodo, que corresponde en Francia con la regencia de Felipe de Orleans (1715-1723), se considera de los más confusos y complicados de la historia diplomática europea, que trataremos de sinterizar y aclarar (2). Ni el rey de España, Felipe V, ni el archiduque Carlos, que había sido el pretendiente a la corona de España apoyado por Inglaterra y Holanda principalmente, quedaron satisfechos. Tampoco estaba tranquila la situación en Inglaterra, donde el rey Jorge I, proclamado en 1714, veía disputado su trono por el descendiente de Jacobo Eduardo, que era apoyado por Francia. Más hacia el norte, Suecia como potencia había ido desapareciendo, mientras emergía el zar Pedro el Grande de Rusia con sus numerosas conquistas. En esta situación de inestabilidad europea se llevaron a cabo algunos de los tratados de partición de la herencia española, que fueron auspiciados principalmente por Luis XIV y Leopoldo I. La indignación que produjeron en España fue la causa de que se rompiesen las relaciones con Inglaterra. Por lo que respecta al emperador, se opuso también seriamente a los tratados, ya que aspiraba a recoger íntegra la herencia española.

La debilidad de la corona de España en estos años originó que Inglaterra, que apoyaba al archiduque Carlos como pretendiente a la Corona de España, atacase con su Armada varias ciudades de la costa mediterránea española. Primero fue Barcelona, donde la población rechazó valientemente a los ingleses; después Valencia, que tampoco pudo ser conquistada, y finalmente se apoderaron de Gibraltar y de Menorca. Tras un breve asedio el almirante Rook vio desprotegida la plaza de Gibraltar y, sin estar en guerra declarada con España, tomó por la fuerza la plaza, el puerto y el castillo de Gibraltar y también la isla de Menorca en 1704. A la situación de inestabilidad y enfrenta-

---

(1) ARBEROLA ROMÁ, A., y DIE MACULET, R.: «Jorge Juan y Santacilia: la visión de sus contemporáneos», en GUIMERÁ RAVINA, A., y PERALTA RUIZ: *El equilibrio de los imperios. De Utrecht a Trafalgar. Actas de la VIII Reunión Científica de la FEHM*, Madrid 2005, vol. II.

(2) TRIGO CHACÓN, Manuel: *Manual de Historia de las Relaciones Internacionales*, cap. II. UNED-CU, Madrid 1994.



islas de la América hispana, y del «navío de permiso», o el derecho de enviar todos los años un barco para comerciar con las colonias españolas. La importancia de estos tratados puede compararse a la del Congreso de Viena, concluido un siglo más tarde. Ambos significaron el fracaso de Francia en sus aspiraciones a la hegemonía occidental. El fin principal en ambos casos fue el principio político perseguido siempre por Inglaterra de mantener un equilibrio europeo que evitase la hegemonía de cualquier país, y lo consiguió separando la unión de las coronas de Francia y España, ya que Felipe V fue reconocido como rey de España y de Indias, pero renunció a sus eventuales derechos a la corona de Francia y aceptó un desmembramiento parcial de las posesiones de España en Europa.

### Los Pactos de Familia con Francia

Una de las características del siglo XVIII es la rivalidad entre la dinastía borbónica francesa, que había conseguido instalar en el trono de España a Felipe V, y la austriaca, que no pudo conseguir la corona de España para el archiduque Carlos. En medio de este conflicto, estaba siempre presente Inglaterra tratando de desunir a unos y a otros para que España no estableciese una unión permanente ni con Francia ni con Austria. El reinado de Felipe V en España tuvo la particularidad de dividirse en varios periodos, ya que después de abdicar en su hijo Luis, quien reinó brevemente, volvió a retomar la corona de España. En el segundo reinado de Felipe V es cuando la política española vaciló entre varias posibles alianzas, hasta vincularse definitivamente a Francia por el Primer Pacto de Familia. Hubo intentos importantes de una alianza con Austria, pero fracasaron, y España volvió a gravitar en la órbita francesa. Este primer pacto se concretó en el Tratado de Sevilla de 1729, firmado por Fleury, ministro de Luis XV, y José Patiño, que ostentaba la dirección de la política exterior española. Se generalizaron los ataques de la flota inglesa a los dominios españoles de América, entre ellos el asedio y saqueo de Portobello en Panamá. Un año después, en 1741, el más importante de los ataques de Inglaterra contra los territorios de la costa continental de América fue el intento de una poderosa flota inglesa, mandada por el almirante Vernon, de apoderarse de Cartagena de Indias, que era la llave de entrada al importante Virreinato del Perú, y que fracasó ante la heroica resistencia del almirante español Blas de Lezo, quien con gran inferioridad de tropas y barcos supo con valor y habilidad rechazar y vencer a los ingleses (4).

El Segundo Pacto de Familia, que mantenía la alianza con Francia, se negoció en 1743, mediante el Tratado de Fontainebleau, firmado por el prín-

---

(4) RIBAS NARVÁEZ, Ramiro: *La conjura de la mentira*. Editorial Akron, León 2008.

cipe de Campo Florido y Amelot. En este tratado se renovaba la promesa francesa de apoyar a España en la recuperación de Gibraltar. Como consecuencia de los acuerdos firmados, España intervino en la Guerra de Sucesión de Austria. Pero la muerte del monarca español Felipe V en 1746 hizo cambiar la política exterior española. La sucesión en el trono de España se produjo en la persona de Fernando VI, hijo de Felipe V y de María Luisa de Saboya, quien reanudó la intervención en la guerra en el norte de Italia hasta que finalizó en 1748 por la Paz de Aquisgrán. Este tratado reconoció de nuevo a favor de Inglaterra la prórroga del «derecho de asiento», es decir, el negocio de la trata de esclavos que permitía a los ingleses asentarlos en algunas islas de dominio español del Caribe, para su posterior venta a otros territorios coloniales. Ello originó que se firmase un anexo al tratado con Inglaterra mediante el cual se acordaba el pago de cien mil libras, con lo que se declaraba liquidada la deuda que España pudiera tener con la Compañía de Asiento de Negros (5). También se le concedió de nuevo a Inglaterra, por las pérdidas que sufrió en el comercio con América, el llamado «navío de permiso», por el cual se le reconocía la prerrogativa de enviar algunos navíos al año para comerciar con las colonias españolas. La indemnización se fraguó por la debilidad de Fernando VI, un monarca que pretendía mantener una política de neutralidad vigilante y armada equidistante de las dos potencias del momento, Inglaterra y Francia.

### Consecuencias de la alianza con Francia

La alianza con Francia, que nunca fue favorable a los intereses españoles, originó un periodo de desgaste para España que se extendió a partir del último tercio del siglo XVII y comienzos del siglo XVIII. Desde la década de 1780 irá madurando el espíritu nacional en los territorios y los pueblos que configuraban la América hispana, debido a la propagación de los nuevos principios políticos y sociales que se vieron radicalizados por acontecimientos trascendentales, como la independencia de Norteamérica y la Revolución Francesa. Para muchos autores fue Voltaire quien representa el momento cumbre de la Ilustración en Europa. Sus ideas repercutieron en Hispanoamérica, así como la Revolución Francesa dejó una estela que acabó con el *Anciane Regimen* (6). La influencia de estas ideas de libertad originó que en los dominios de la América hispana pronto se estableciese una dualidad entre lo español americano o criollo frente a lo español peninsular. Esta dualidad fue la que iría prepa-

---

(5) HUGH, Thomas: *La trata de esclavos*. Círculo de Lectores, Madrid 1998.

(6) SAVATER, Fernando: «Introducción», en VOLTAIRE: *Cartas filosóficas*. Edit. Alianza, Madrid 1998.

rando el camino para la sedimentación de una ideología que se identificaba con la emancipación en los territorios de América.

La independencia de las colonias se inicia en 1810, en México, con el famoso grito del Cura Hidalgo, que bajo el estandarte de la Virgen de Guadalupe pronunció el «Viva la Revolución», e incitó al pueblo a seguirle. Este grito revolucionario se extendió por toda Hispanoamérica, y la lucha de los libertadores americanos, principalmente Bolívar, San Martín, Sucre y otros, se mantuvo en continuas batallas contra las fuerzas realistas españolas, finalizando en 1824 con la derrota de los españoles en la Batalla de Ayacucho (7). A todo este movimiento liberador se sumó el espíritu ilustrado que había prendido en la América hispana y que fue anterior, y no posterior, a la independencia de la corona de España, como algunos afirman. La realidad fue que la repercusión histórica de la Ilustración se generalizó durante todo el siglo XVIII en Europa, alcanzando gran importancia en todos los territorios coloniales de las potencias europeas. Jorge Juan, gran observador de las realidades políticas y sociales de América, supo captar con antelación esta situación y en su trabajo *Relación Histórica del viaje a la América Meridional* hacía «observaciones» que permitían mejorar la economía y la administración de los dominios españoles. Sus *Noticias secretas* no se publicaron por las críticas que se recogían en relación a la administración, al sistema de encomiendas y al clero.

### Jorge Juan y la época de formación como marino y científico

En esta época convulsa y de decaimiento —con los primeros Borbones— de la corona de España y de su poderío, que se había mantenido durante más de dos siglos, se formó el marino y científico español. Jorge Juan pertenecía a la nobleza urbana de la época; huérfano de padre desde los dos años, se encomendó su educación a su tío paterno Cipriano Juan Canicia, caballero de la Orden de San Juan, quien le envió a Malta como paje del gran maestre de la Orden de Malta Antonio Manuel de Villena. Su vida como marino comenzó en 1730 al ingresar en la Academia de Guardias Marinas de Cádiz, donde destacó desde el primer momento por su amplia dedicación y aplicación al estudio, lo que le hizo alcanzar un alto nivel de conocimientos. Desde este periodo de intensa formación, Jorge Juan pasó a ser reconocido no solo como un gran marino, sino también como un científico, como un organizador de nuevas técnicas de la enseñanza en la Armada española, como constructor de arsenales y astilleros (8), como los de Cartagena y Cádiz, y como un buen político y embajador en

---

(7) LUCENA GIRALDO, Manuel: *Naciones de rebeldes. Las revoluciones de independencia latinoamericanas*. Editorial Taurus, Madrid 2010.

(8) BELIZÓN RODRÍGUEZ, Fernando: «Jorge Juan, matemático y astrónomo», en VV. AA.: *Homenaje a Jorge Juan y Santacilia*. Real Academia de Ingeniería, Madrid 2010, pp. 41-56.

una misión secreta en Inglaterra y posteriormente en Marruecos. Son muchas las facetas que podrían estudiarse de la personalidad relevante y al mismo tiempo discreta de Jorge Juan, pero en la limitada extensión de esta monografía o ensayo, nos referiremos especialmente a sus exitosos y fructíferos trabajos en ámbitos internacionales. Siguiendo un cierto orden cronológico, debemos referirnos a los importantes trabajos que llevó a cabo cuando fue designado en octubre de 1734, junto con Antonio de Ulloa, para formar parte de la expedición geodésica franco-española que fue enviada a América. Jorge Juan ya comenzaba a ser conocido en el ámbito del movimiento intelectual y científico que tenía su epicentro en Francia y que recibiría el nombre de «Época de la Ilustración». La Academia de Ciencias de París solicitó el permiso del rey de España Felipe V, quien concedió su beneplácito a la expedición científica para que viajase al Virreinato del Perú, el más importante y rico de los territorios del imperio español en América. La expedición al Perú tenía entre otros objetivos determinar la medida y forma exacta de la Tierra, procediendo a determinar con exactitud el grado de un arco de meridiano terrestre partiendo de un punto determinado cercano a Quito, en el Virreinato español (9).

### La permanencia de Jorge Juan y Antonio de Ulloa en América

Existía en este primer tercio del siglo XVIII un gran interés, e incluso inquietud, por avanzar en los estudios matemáticos y geodésicos que ya habían sido llevados a cabo con gran éxito por el gran científico inglés Sir Isaac Newton, quien tras su solemne entierro en la Abadía de Westminster dejó una estela de ciencia enormemente avanzada y precisa (10). Por esta razón, la Academia de Ciencias de París envió con la expedición al Virreinato del Perú, junto a los científicos españoles Jorge Juan y Antonio de Ulloa, a destacadas personalidades de la ciencia francesa, entre los que se encontraban Louis Godin, Charles Marie de la Condamine y Pierre Bouguer. A esta expedición se unieron científicos, biólogos, naturalistas, matemáticos y otros hombres de ciencia. Fue una expedición científica plena la que llegó a los dominios españoles de América y cuyos integrantes españoles asesoraron en numerosas cuestiones durante una década al virrey del Perú, a veces en circunstancias muy difíciles, como fue la organización de la defensa de las costas del Pacífico, amenazada constantemente por la flota inglesa bajo el mando del comodoro George Anson, y poco después por el almirante Vernon.

---

(9) LAFUENTE, A., y DELGADO, A. J.: *La geometrización de la tierra: observaciones y resultados de la expedición geodésica hispano-francesa al virreinato del Perú (1735-1744)*. Madrid, CSIC-Instituto Arnau de Vilanova, 1984.

(10) WESTFALL, Richard S.: *Isaac Newton: Una vida*. Edit. Cambridge University Press, Madrid 2000.

El éxito de los trabajos de medición del equipo andino hizo que se adoptaran los cálculos y resultados de las mediciones llevadas a cabo por Jorge Juan y Antonio de Ulloa, que se publicaron en 1748 con el título de *Observaciones astronómicas y físicas hechas de orden de S. M. en los reinos del Perú*. Esta primera obra, atribuida particularmente a Jorge Juan, recogía los resultados científicos de la medición del meridiano terrestre, evidenciando su dominio del cálculo infinitesimal y de la astronomía física newtoniana. Una segunda obra, de la que eran autores ambos marinos, pero redactada por Antonio de Ulloa, titulada *Relación histórica del viaje a la América Meridional*, exponía de una forma clara y realista la situación que existía en aquellos territorios, y proporcionaba importante información sobre las principales vicisitudes históricas, datos geográficos, etnográficos y otras muchas cuestiones sobre el Virreinato del Perú.

Se hace preciso insistir en este ensayo, en el que hacemos una referencia a los once años de permanencia de Jorge Juan y Antonio de Ulloa en la América hispana, en que las Indias no fueron consideradas nunca por la corona de España como colonias, sino tierras directamente vinculadas a la monarquía hispánica, y sus habitantes, como se desprende del testamento de Isabel la Católica y las Leyes de Indias (11), tuvieron para la Corona la misma consideración que los españoles. Hay que recordar, como se establecía, que los delitos cometidos contra los indios eran castigados muy severamente. Esta idea de igualdad se mantuvo, muy al contrario que la establecida por Inglaterra, sistema colonial por excelencia, basada en la separación entre dominadores y sometidos y en la explotación económica de los pueblos indígenas. El sistema español tenía por el contrario, una base de igualdad e integración entre unos y otros. Las Leyes de Indias están escritas, existieron y se aplicaron y, aunque en muchos casos hubo incumplimientos, permanecieron vigentes en los dominios españoles. Hubo, por supuesto, abusos y violaciones de las Leyes por españoles, que en numerosos casos, dada la extensión de los dominios territoriales, escaparon a la acción de la justicia. Ello propició que se divulgara la «leyenda negra» sobre España que se inició en esta época.

Sin duda, las ideas de la Ilustración pasaron a América e influyeron en la administración de los territorios, como también influyeron de forma inmediata las guerras que condujeron a la independencia de las colonias inglesas de Norteamérica. Pero ninguno de estos motivos, ni tampoco las intrigas masónicas procedentes de Europa, ni la ayuda de Inglaterra y de la Norteamérica liberada fueron las verdaderas causas de los movimientos independentistas de la América española. El hecho fundamental y verdadero fue el hundimiento de la monarquía española y la lucha del pueblo español contra los franceses.

---

(11) Codicilio del Testamento de la reina Isabel I de Castilla. Texto íntegro del documento. Editora Nacional, Madrid 1982.

Como España no era ya española sino francesa, había sonado la hora de la libertad americana y, a semejanza de las juntas regionales que se organizaron por el pueblo español, surgieron en América otras juntas de defensa americanas.

Ciertamente muchas de estas tensiones que empezaban a aparecer en la América hispana fueron percibidas por Jorge Juan y Antonio de Ulloa en sus observaciones sobre las relaciones entre las diferentes etnias y clases sociales que había en el Virreinato del Perú. En Quito y en Lima la clase dominante era sin lugar a dudas la de los ciudadanos procedentes de la Península española, y los criollos, que cada vez constituían una

población más numerosa, se oponían tenazmente a esta situación. Hay que precisar que el Virreinato peruano era el más extenso y rico de los distintos virreinos españoles en América. Su extensión abarcaba desde Perú y Ecuador hasta lo que hoy es Bolivia y parte de Chile.

La gran labor de Jorge Juan durante los once años que permaneció en la América hispana fue su aportación con cálculos matemáticos a la medición de la Tierra, lo que permitió establecer en poco tiempo los elementos necesarios para los nuevos pesos y medidas decimales, que dieron lugar al prototipo del metro como unidad de medida en 1799. Es importante destacar que otro marino ilustre, el general de la Armada Gabriel Císcar y Císcar, continuó activamente en estas investigaciones que condujeron a la introducción e implantación en España del sistema métrico decimal (12). Fue Císcar y Císcar quien presentó con todo detalle el resultado de los trabajos ante el Rey y la comunidad científica, y desde ese momento fueron destinados para uso de la Real Armada española.



(12) LA PARRA LÓPEZ, E.: *El regente Gabriel Císcar. Ciencia y revolución en la España romántica*. Compañía Literaria, Ayuntamiento de Oliva, Madrid, 1995.

## Importancia de la ocupación inglesa de Jamaica

El ejemplo de Jamaica, entre las Grandes Antillas, es el más paradigmático del oportunismo inglés, ya que la dificultad para España de su ocupación y defensa, debido primero a las incursiones de piratas y corsarios y también de las flotas de potencias europeas que comenzaban a interesarse por América, como Inglaterra, Francia y Holanda, hicieron que España abandonase enclaves importantes, como la isla de Jamaica, que sirvió inmediatamente de baluarte a Inglaterra. La que se considera la cuarta isla de las Grandes Antillas fue descubierta por Colón en el segundo viaje, el 5 de mayo de 1494. El almirante describía la isla como «la más hermosa de cuantas había visto en las Indias» (13), aunque bien es cierto que en este viaje Colón solo permaneció en la isla ocho días. Nueve años más tarde, en su último viaje, en junio de 1503, naufragó con sus barcos en la costa norte de Jamaica, donde permaneció cerca de un año. La primera ciudad de esta isla fue fundada por Juan de Esquivel, en un difícil emplazamiento en una bahía cerca de terrenos pantanosos, a la que llamó Sevilla la Nueva. Ante lo inhóspito del lugar y los frecuentes enfrentamientos con los indios taínos, los españoles se adentraron en el territorio y fundaron, en un terreno llano de gran belleza, lo que más tarde sería la capital de la isla y que recibiría posteriormente, en 1534, el nombre de Spanish Town, como se conoce actualmente. Fue a partir de 1655 cuando, ante el abandono español, los ingleses se quedaron con la isla, pero mantuvieron la capitalidad en la ciudad fundada por los españoles hasta su traslado a Kingston en 1672.

La corona de España, desde el segundo reinado de Felipe V, mantenía con Francia, como ya hemos mencionado, los llamados «Pactos de Familia», que motivaron luchas conjuntas contra Inglaterra que comenzaba a tener el dominio de los mares. La posesión de Jamaica y otras islas del Caribe era una amenaza constante para los dominios de la América hispana. La reconquista de Jamaica por España se intentó con la ayuda de Francia, pero el almirante inglés George Rodney llevó a cabo una eficaz estrategia defensiva de la isla que derrotó a una armada francesa, mandada por el conde de Grasse en la batalla naval de Les Saintes en 1782, en el mar cercano a las islas de Guadalupe y Dominica. La razón de esta derrota puede entenderse porque los navíos españoles habían acordado unirse a los franceses en uno de los cabos haitianos de Puerto Príncipe, que era la parte francesa de La Española, pero no llegaron a participar en la batalla, ya que los franceses, con treinta y cinco navíos, se consideraron suficientemente capaces de enfrentarse a la flota inglesa de Rodney, compuesta por treinta y seis barcos, lo que parecía igualar las fuerzas. Los franceses, hay que reconocerlo, nunca se han caracterizado por ser

---

(13) *Diario de Cristóbal Colón*. Ediciones Altea, edición facsímil, Madrid 2004.

grandes marinos ni haber tenido éxitos navales con su Armada (14), y por el contrario han sumado serias derrotas durante siglos, principalmente frente a Inglaterra.

En la batalla de Les Saintes los franceses tuvieron dos mil bajas frente a doscientas cuarenta y tres de los ingleses. Esta victoria indiscutible del almirante inglés Rodney le permitió mantener Jamaica para la corona inglesa como una base importante de aprovisionamiento. Queda como recuerdo en Spanish Town, en la Jamaica perdida, un memorial de mármol que alberga la estatua del almirante que salvó Jamaica de los intentos de reconquista. Allí se encuentra un par de cañones con la flor de lis grabada en bronce, que pertenecieron al buque insignia de la flota francesa *Ville de Paris*, vencido y apresado en la batalla en el mar del Caribe en 1782. Desde Jamaica, Inglaterra pudo abastecerse, junto a otras islas menores como Antigua, donde Nelson ordenó construir un importante astillero para la reparación y aprovisionamiento de navíos de la Armada inglesa, conocido como English Port. A estos asentamientos siguieron otros llevados a cabo por Francia en Martinica y Guadalupe, y también por Holanda en Saint Marteen y en las islas de Sotavento.

Estos hechos y asedios navales contra la América hispana originaron un periodo de decadencia en España que tuvo su reflejo en la pérdida de su poderío naval. Fue Jorge Juan, designado por el marqués de la Ensenada, quien recuperaría tras su permanencia en Inglaterra, donde estudió y aprendió las técnicas navales más avanzadas, el resurgimiento de la Armada española en la segunda mitad del siglo XVIII. Para ello no dudó en traer a España cerca de un centenar de armadores y constructores de buques, que contribuyeron a su reconstrucción.

## La Ilustración en España y en Hispanoamérica

El siglo XVIII, en el que transcurre la vida de Jorge Juan, es bien conocido como el Siglo de las Luces o de la Ilustración, y el insigne marino español fue uno de los hombres más significados de este movimiento ideológico e intelectual en el más amplio sentido de los términos, que cambió el mundo avanzando hacia unos nuevos campos científicos, sociales, políticos e incluso económicos que rompían con las ideas políticas, sociales y religiosas mantenidas desde el comienzo de la Edad Moderna, que se identificaban con el absolutismo. La Ilustración tuvo su antecedente en las ideas y avances científicos que comenzaron en el siglo XVII. Es necesario destacar el pensamiento de Descartes, que tanto influyó en Isaac Newton, gran impulsor de las matemáticas, de la física y en definitiva del análisis científico basado en el razonamiento empí-

---

(14) PARKER, Philip: *Atlas of Military History*. Edit. Collins, Londres 2004.

rico, que rompía con los dogmas tenidos por infalibles que mantenía con todo rigor la iglesia católica. Esa ruptura se inicia en el siglo XVII, pero se proyecta con gran fuerza durante todo el XVIII, que culmina con movimientos sociales y políticos de gran trascendencia, como fueron los principios mantenidos en la Declaración de Independencia de Norteamérica en 1778 y los de la Revolución Francesa en 1792, que originaron los profundos cambios en Europa y en el continente americano.

La Ilustración en España dio importantes hombres sobradamente conocidos; pero sin embargo la figura de Jorge Juan como marino, científico, docente y diplomático fue menos reconocida durante su vida y en los siglos posteriores, hasta época más reciente, en que se reconoce su enorme valía y contribución al resurgir de España y de su Marina como potencia a partir del primer tercio del siglo XVIII (15). En España la Ilustración puede decirse que se dividió en dos periodos. El primero de ellos se considera desde el advenimiento de los Borbones a la corona de España, con Felipe V, y se extiende hasta la primera mitad del siglo XVIII, siendo la figura más representativa de estos años la de Benito Jerónimo Feijoo. Un segundo periodo puede concretarse en toda la segunda mitad del siglo XVIII, en la que destaca la figura de Gaspar Melchor de Jovellanos. No hay que olvidar la importancia que tuvo en la renovación de la Armada española y en la modernización de su flota el ministerio del marqués de la Ensenada, quien encomendó esa labor a marinos de una preparación excepcional, con amplios conocimientos en relación con la construcción naval, como fueron Jorge Juan y Antonio de Ulloa. A ellos se deben el *Compendio de navegación*, de 1757, y la obra *Examen marítimo*, de 1771, que sirvieron en su labor docente e investigadora.

Una característica de esta época, en la que se produce un tránsito reformista, fue la creación de sociedades donde se solía discutir de forma enciclopédica asuntos importantes de España y de Hispanoamérica motivados por el deseo de asimilar y transmitir el espíritu de la Ilustración y reformar e impulsar el desarrollo general de España, siendo un ejemplo de estas entidades la Sociedad Económica de Amigos del País, cuyo modelo se multiplicó a partir de 1775 por el resto de España.

La Ilustración pasó a los dominios españoles de América, aunque más lentamente y en forma distinta debido a la estructura administrativa colonial de los virreinos españoles. Puede decirse que supuso el paso de una especie de Edad Media cristiana y católica hacia una nueva concepción social, influida por el racionalismo cartesiano y la revolución de las ciencias que se había producido en Europa. Este nuevo movimiento de ideas comienza a germinar

---

(15) GUILLÉN SALVETTI, J. J.: «Semblanza biográfica y humana de Jorge Juan», en VV. AA.: *Jorge Juan, científico valenciano del siglo XVIII*. Aula de Humanidades y Ciencias Valencianas, 1997.

en la América hispana a partir de la segunda mitad del siglo XVIII. Es necesario reconocer que desde los descubrimientos iniciales españoles del siglo XV, y durante el siglo XVI, la hegemonía indiscutible de España se mantuvo en los territorios hispanos del Nuevo Mundo. La epopeya del descubrimiento fue tan grande que España se vio imposibilitada para ocupar y asentarse en todas las tierras del continente e islas del Caribe que descubrió.

### **Jorge Juan al servicio del marqués de la Ensenada, ministro de Fernando VI y Carlos III**

En la década de 1750 tuvo lugar el ascenso del marqués de la Ensenada como ministro de Fernando VI. Ensenada llamó inmediatamente al marino español Jorge Juan para que reorganizase la Armada y volviese a ponerla en el puesto que había perdido como imperio marítimo, especialmente frente a Inglaterra (16). Veía que el gran enemigo de España era el poderío naval inglés, por lo cual se inclinaba por una relativa amistad con Francia que permitiera a España hacer frente, libre de enemigos en Europa, a la lucha en el mar para defender sus colonias de la América hispana y también al camino de Filipinas.

El encargo hecho a Jorge Juan hizo que se realizase un esfuerzo considerable, reorganizando con gran eficacia la Marina y la industria naval. Para lograr estos fines fue enviado a Inglaterra en misión diplomática, pero con la precaución de mantener en secreto sus estudios e investigaciones sobre los modelos de construcción naval inglesa, lo que llevó a cabo el marino español de forma ejemplar. Jorge Juan había adquirido unos conocimientos muy amplios de ingeniería naval en razón de su labor en la construcción de los astilleros de Cartagena y Cádiz (17). Durante su estancia en Inglaterra comprobó y aprendió con todo detalle las técnicas más modernas de la construcción de galeones ligeros y otros navíos de la Armada inglesa, que demostrarían pocos años después su eficacia y pericia en la famosa batalla naval de Trafalgar, donde fue vencida la escuadra franco-española mandada por el almirante Villeneuve y en la que también participaron ilustres marinos españoles como Gravina, quien se opuso desde el principio a la estrategia naval del almirante francés

---

(16) GÓMEZ URDÁÑEZ, J. L.: *El proyecto reformista de Ensenada*. Edit. Milenio, Lleida 1996.

(17) PEÑALVER MARTÍNEZ, M.<sup>a</sup> J., y MACIÁ SÁNCHEZ, J. F.: «Los diques de carena de Jorge Juan y Sebastián Feringán en el Real Arsenal de Cartagena. Obra singular de la arquitectura hidráulica del siglo XVII», en *Actas del IV Congreso Nacional de Historia de la Construcción*, Col. Oficial de Arquitectos de Cádiz. Edit. Huertas. Cádiz 2005, vol. II, pp. 851-862.

PÉREZ CRESPO, M.<sup>a</sup> T.: *El arsenal de Cartagena en el siglo XVIII*. Edit. Naval, Madrid 1992.

que dio el triunfo a Nelson, quien perdió la vida en la batalla a bordo de su buque insignia, *Victory*.

Frente a la política del marqués de la Ensenada y la labor realizada por Jorge Juan se encontraba la postura mantenida por José de Carvajal, que pretendía distanciarse decisivamente de Francia y mantener una estrecha amistad con Inglaterra que evitase los constantes ataques de la flota inglesa y que podría permitir la recuperación de Menorca y Gibraltar. De esta forma, en 1756, iniciada ya la Guerra de los Siete Años, Francia e Inglaterra se esforzaron en romper la neutralidad española. Se estableció una verdadera lucha diplomática entre el embajador inglés Keene y el francés Duras. Estas intrigas políticas y diplomáticas chocaron con la decidida voluntad de Fernando VI de no dejar su neutralidad. Pero resulta evidente que esta en tiempos de enfrentamientos bélicos próximos no siempre es políticamente conveniente y puede resultar al final de la contienda perjudicial para los neutrales. Es decir, en política conviene decidirse por la amistad más favorable, y la de Francia, debido a los sucesivos «Pactos de Familia», nos alejó siempre de Inglaterra e involucró a España desde finales del siglo XVIII en los vaivenes de la política francesa, con el secuestro del débil Carlos IV por Napoleón, y que acabó en la invasión francesa y su fatal repercusión en la América hispana.

La muerte de José Carvajal, a quien sustituyó Ricardo Wall que era favorable a Inglaterra, aumentó esta aproximación a Gran Bretaña. Para dar continuidad a su política de reorganización de la Marina intervino el marqués de la Ensenada, quien informó a Carlos III, heredero de la corona de España, de los términos de un tratado hispano-inglés que se mantenía en secreto (18). El marqués de la Ensenada acentuó la construcción naval, mostrando los resultados obtenidos en la reorganización de la Armada española llevada a cabo por Jorge Juan. La presión de Ricardo Wall y el duque de Huéscar, que tenían gran influencia en la política española, apoyados por las intrigas que llevó a cabo el embajador inglés Keene, acabaron por conseguir la caída del gran ministro español que fue el marqués de la Ensenada, quien fue destituido y desterrado a Granada en 1754. Jorge Juan, dando muestras de una gran nobleza, no dudó en visitar al marqués de la Ensenada, ofreciéndole incluso parte de sus modestos bienes al conocer la precaria situación del que fuera su ministro. Inglaterra consideró este destierro como un gran triunfo y ello hizo decir pocos años después al embajador Keene que «los grandes proyectos de Ensenada para el fomento de la Marina han sido suspendidos. No se construirán más barcos». Pero los deseos ingleses no prosperaron, y la labor de Jorge Juan continuó todavía durante varios años con la reorganización de las enseñanzas y la construcción naval basada en sus investigaciones.

---

(18) SELLÉS, M.; LAFUENTE, A., y PESET, J. L.: *Carlos III y la ciencia de la Ilustración*, Madrid 1988.

Carlos III, que había sido rey de Nápoles por la Paz de Viena, llegó a España al heredar la Corona de su hermano Fernando VI. No solo mantuvo la neutralidad armada que preconizó su antecesor, sino que se dedicó a una importante tarea de reconstrucción económica de España y de fortalecimiento de la Marina y del Ejército que permitieran a los españoles actuar como potencia de primer orden en la vida internacional. Durante estos primeros años del reinado de Carlos III, Jorge Juan contribuyó a la construcción naval en España con técnicas de lo más avanzadas que había estudiado en Inglaterra y que despertaron un gran interés, aunque su continuidad se vio pronto limitada por el cambio de la política de Carlos III. En la obra *Examen marítimo*, que se publicó en 1771 tras doce años de trabajo, Jorge Juan explicaba detalladamente el nuevo diseño y construcción de navíos que deberían configurar la Armada española. Pero una vez más las intrigas francesas terminaron con esta neutralidad armada que tanto favoreció a España. Ello originó que se negociase entre Choiseul, en representación de Francia, y el marqués de Grimaldi, por parte de España, la firma en París en 1761 del Tercer Pacto de Familia que establecía una alianza ofensiva-defensiva contra Inglaterra.

Entre los motivos que se alegaban como causas de una nueva enemistad hispano-inglesa se establecía el hecho del reciente asentamiento inglés en el territorio de Belice, en Honduras, en el centro de los dominios españoles limítrofes con Guatemala y el Virreinato de México. Se alegaba también el creciente contrabando que ejercían buques ingleses en América hispana; el hecho de impedir a los españoles que pasaran a Terranova y también el establecimiento de una importante colonia de población inglesa que explotaba el pequeño territorio minero de Ríotinto, en el sur de España. Si bien estos hechos eran ciertos y se sumaban a frecuentes batallas y asedios navales en la América hispana por parte de Inglaterra, como fue entre otros la conquista de La Habana en 1764, la política de acercamiento a Francia y la experiencia de los Pactos de Familia demostraron que España perdió mucho más en el terreno militar y naval con la ayuda que prestó a la nación vecina.

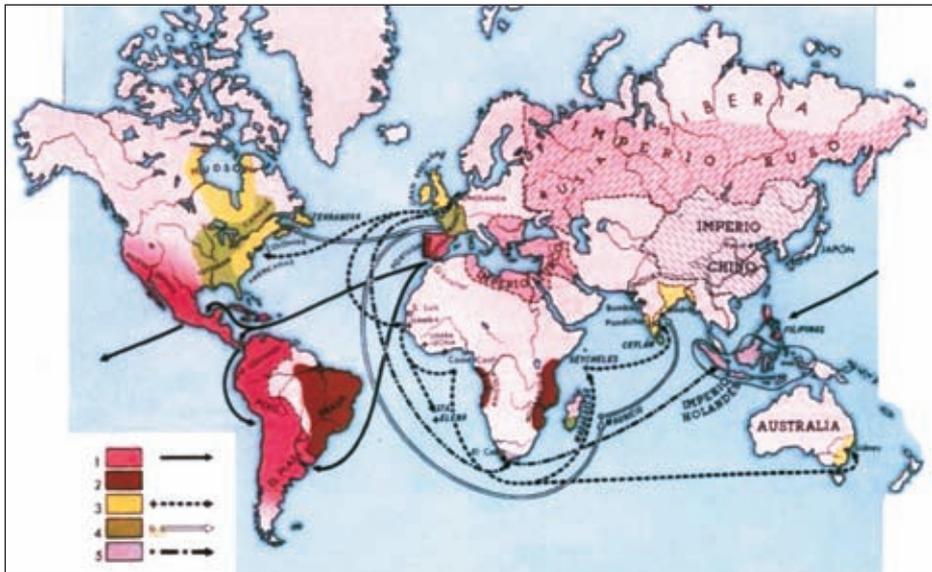
Tenían razón el marqués de la Ensenada y Jorge Juan, pero ya era tarde, y cuando Francia dio a conocer los términos de este Tercer Pacto de Familia, Inglaterra declaró abiertamente la guerra a España en 1762 (19). La paz se firmó en París y en Ubersburg, recuperando España La Habana y Manila, que también había sido conquistada, pero cediendo en cambio a Inglaterra la Florida con el Fuerte de San Agustín, la bahía de Pensacola y todos los territorios del este y el oeste del Misisipí. Por parte de Francia se prometió la devolución del territorio de la Luisiana, cuya conquista tuvo que llevar a cabo España militarmente. Después de la firma de este tratado surgió un nuevo litigio con

---

(19) TRIGO CHACÓN, Manuel: *Los Estados y las relaciones internacionales*, cap. XII, p. 546, Madrid 2008.

Inglaterra a propósito de las islas Malvinas, un archipiélago próximo a Argentina y que formaba parte del Virreinato del Río de la Plata. Una de las islas fue ocupada por los ingleses sin que España encontrara ningún apoyo de Francia para recuperarla.

En relación con Portugal, ya desde un siglo anterior aliada incondicional de Inglaterra, España devolvía de nuevo a los portugueses la colonia de Sacramento, lo que es actualmente el territorio de Uruguay, que había permanecido en constante disputa entre las coronas de España y Portugal. Posteriormente, por el Tratado de San Ildefonso de 1777 se llevó a cabo un intercambio de territorios por el cual Portugal renunció definitivamente a la colonia de Sacramento, siempre en disputa, fijando unos amplios límites territoriales para España a cambio del territorio brasileño que hoy forman las provincias de Santa Catalina y Río Grande. También Portugal entregaba a España en el golfo de Biafra, hoy conocido como golfo de Guinea, las islas de Fernando Poo y Annobon, así como un derecho económico exclusivo de comercio en todo el sector fronterizo del litoral africano, desde Cabo Formoso, junto a las bocas del Níger, hasta el Cabo López, junto a las bocas del río Ogüe. Este territorio es el que sería conocido como la Guinea Ecuatorial Española, de la que nuestro país apenas se preocupó hasta bien entrado el siglo XIX.



El mundo a mediados del siglo XVIII. 1.—Posesiones y vías de comunicación de España. 2.—Portugal y sus colonias. 3.—Gran Bretaña y sus posesiones. 4.—Francia y sus posesiones. 5.—Holanda y sus posesiones (<http://www.pais-global.com/ar/mapas/mapa58.htm>).

Las continuas hostilidades con Inglaterra, en las que España apenas contó con el apoyo de Francia, obligada por los tres Pactos de Familia, hicieron que se llegase a la firma con Inglaterra del Tratado de Versalles, en 1783, en el que el conde de Aranda trató por todos los medios de la devolución de la plaza de Gibraltar, ofreciendo a cambio a los ingleses algunas de las posesiones de Guinea e incluso las plazas de Orán y Mazalquivir. También Floridablanca llegó a ofrecer los dominios de Puerto Rico y Caracas para rescatar Gibraltar, pero la proposición no fue aceptada porque los ingleses identificaban ya a Gibraltar como símbolo de su potencia marítima. Las exigencias inglesas eran mucho mayores, puesto que pretendían la entrega de la Florida y gran parte de las Antillas. La realidad era que Gibraltar era ya considerado por los ingleses como la garantía de su posición en el Mediterráneo y el símbolo de su imperio, como se ha ido confirmando en los años posteriores. España mantendría siempre su reivindicación, año tras año, y con todos los sucesivos monarcas y gobiernos, simbolizando en la Gran Roca la usurpación de muchos de sus dominios, pero sobre todo la de una parte de su soberanía territorial peninsular. En cualquier caso, la Paz de Versalles significó para España una importante recuperación de su prestigio, de la posición internacional y de la completa reorganización del Ejército y de la Armada, aunque sin llegar a ser la potencia marítima de los siglos XVI al XVIII.

### **España, Europa y América en los últimos años de la vida de Jorge Juan**

El gran marino español, uno de los más importantes representantes de la Ilustración o Siglo de las Luces, fue un gran científico que estudió la mayor parte de las ciencias de la época, siendo un gran impulsor de la náutica, de la química, de la reorganización de la enseñanza y de la Marina, e incluso de la cirugía y de la botánica. Solamente seis años antes de su fallecimiento, en 1773, fue comisionado como embajador especial ante el representante del sultán de Marruecos para tratar de la firma de un acuerdo de amistad que sentó las bases del comercio entre España y Marruecos y el establecimiento de consulados. Con motivo de esta misión diplomática, redactó un diario de su viaje desde Tetuán a Marrakech (20). También es importante destacar por su originalidad una llamada «súplica manuscrita» de Jorge Juan al papa Benedicto XIV para disponer de licencia de tener y leer libros prohibidos por la Iglesia. Fue nombrado académico de las Reales Academias de Ciencias de París y Berlín. Pese a la gloria indiscutible de este marino español, su muerte pasó desapercibida y fue enterrado en una iglesia de Madrid, hoy desaparecida,

---

(20) ARRIBAS PALAY, M.: «La acogida dispensada a Jorge Juan por la ciudad de Tetuán en febrero de 1767». *Cuadernos de la Biblioteca Española de Tetuán*, pp. 8-25, Tetuán 1973.

llamada de San Martín, que se encontraba próxima a la casa donde murió, en la Plaza de los Afligidos, hoy llamada de Cristino Martos, rodeada por los palacios de Liria y de lo que fue el antiguo emplazamiento del Palacio del Conde-Duque de Olivares, del de los marqueses de Aranda y no lejos del Palacio de Oriente. La lápida y su epitafio fueron costeados por su amigo Antonio de Ulloa, y el mármol que cubrió su enterramiento se trajo de Granada desinteresadamente por encargo del arquitecto Ventura Rodríguez (21).

Sin embargo, todavía sufrirían los restos del ilustre marino los avatares de la Guerra de la Independencia contra la invasión napoleónica, ya que debido a la destrucción de la capilla donde se depositó la urna funeraria hubo de trasladarse esta a unas dependencias del Ayuntamiento de Madrid donde permaneció olvidada hasta el año 1850. Después de un olvido de casi medio siglo, los restos fueron trasladados a Cádiz, al Panteón de Marinos Ilustres de San Fernando, donde reposan, no sin un cierto olvido de la importancia de la obra de este español, marino, científico, matemático y hombre ilustrado, de los más relevantes del siglo XVIII. Gracias al Museo Naval y también a la Fundación Jorge Juan, constituida en el siglo XX, la importancia de sus trabajos e investigaciones se ha ido imponiendo cada vez más. En el Museo Naval de Madrid puede verse su retrato con la insignia de caballero de la Orden de Malta y algunos de los materiales que utilizó —junto a su inseparable compañero y amigo Antonio de Ulloa— para la medición del arco del meridiano. En el mismo museo se exhibe también una gran maqueta del navío *San Gervasio*, construido en 1764, y de la fragata *Santa Rosalía*, construida dos años después, en la que se emplearon los planos y diseños de ingeniería naval que Jorge Juan realizó después de su estancia en Inglaterra.

La enorme dimensión de la figura de Jorge Juan Santacilia como marino, científico, investigador y docente de la ingeniería naval de su tiempo, hombre ilustrado y humanista, diplomático y siempre al mejor servicio de España, merece de nuevo ser así reconocida en este número monográfico que le dedica la REVISTA GENERAL DE MARINA en el tricentenario de su fallecimiento.

**Nota del autor.**—Después de haber estado olvidados muchos marinos ilustres españoles que aportaron grandes conocimientos a las ciencias, a la Marina y a España, Jorge Juan, Antonio de Ulloa, Gabriel Císcar y otros, hay en la actualidad un nuevo interés de historiadores y científicos por conocer su vida y sus trabajos.

Es muy abundante la bibliografía reciente, debido a la labor de instituciones universitarias, academias y fundaciones. Resulta difícil, en los límites de este ensayo sobre la figura de Jorge Juan, recoger una bibliografía amplia. Se acompañan en las notas a pie de página algunas publicaciones de interés, consultadas en este ensayo, y que son de fechas recientes, sin que ello suponga el olvido de otras muchas de gran importancia.

---

(21) DIE MACULET, R., y ALBEROLA ROMÁ, A.: *La herencia de Jorge Juan. Muerte, disputas sucesorias y legado intelectual*. Fundación Jorge Juan, Universidad de Alicante, 2002.

# LA ESPAÑA QUE VIVIÓ JORGE JUAN (REFORMISMO, REALISMO, ILUSTRACIÓN)

José CERVERA PERY  
General auditor (RR)

Correspondiente de la Real Academia de la Historia

## El cambio estructural del nuevo siglo



JORGE Juan Santacilia nace en 1713, año de malos vientos para España, y muere en 1773, cuando el reformismo borbónico parece consolidado, el realismo se ha impuesto a las especulaciones y conforma su perfil la España ilustrada. La vida por tanto del ilustre marino y científico, que tanta atención ha merecido, y cuyos rasgos más sobresalientes se desglosan en el número de esta REVISTA, discurre durante los reinados de Felipe V, Fernando VI y parte del de Carlos III. Compartirá por tanto los primeros pasos del reformismo dieciochesco, el realismo que protagonizan ministros como Patiño, Campillo y Ensenada, y el despegue de la Ilustración, cuyos elementos más significados adoptan una actitud crítica ante el pasado, oponiendo la razón a la tradición. Tres factores de muy diferente corte que habrán de jugar un importante papel en los sesenta años de la vida de Jorge Juan.

Contaba tres meses de vida a la firma del primer Tratado de Utrecht, que reconocía a Felipe V como rey de España y de las Indias españolas, pero que le obligaba a renunciar a sus derechos al trono de Francia y sufrir dolorosas amputaciones territoriales, cediendo a Austria sus posesiones españolas en Italia y los Países Bajos del sur, y a Inglaterra, Gibraltar y Menorca, aunque esta última pudiera ser recobrada después.

Sin embargo, la nueva dinastía reinante creó el marco político adecuado para la revisión crítica y ruptura con el pasado, así como una apertura a nuevos horizontes. Muchas de las reformas emprendidas eran necesarias para



Estatua de Jorge Juan en Ferrol. (Foto: M. González).

poner en marcha un proceso de modernización de la sociedad, del pensamiento y de la economía, y algunas estaban bien planteadas, como las de Patiño y Ensenada, sobre todo en el ámbito de la reconstrucción naval, pero otras llevaron a cabo algunos proyectos con escaso acierto.

El 19 de julio de 1746 fallecía Felipe V, dejando a su muerte dignificado el poder naval y la Marina Real unificada, hasta entonces distribuida en no menos de ocho y hasta antagónicas armadas y escuadras autónomas. Se había creado la Secretaría de Marina para regirla, y el Cuerpo General, con las denominaciones de empleo

existentes aún hoy en casi su totalidad, y el después denominado de Intendencia para su administración.

En esas fechas Jorge Juan tiene 32 años y acaba de volver de América, donde ha permanecido 11 formando parte, junto a Antonio de Ulloa, de la expedición organizada por la Academia de Ciencias de París con el fin de resolver el entonces apasionante problema de la forma y dimensiones de la Tierra. Era por tanto el primer fruto logrado de la madurez científica de la Real Compañía de Guardias Marinas creada por Patiño.

## La España de la nueva dinastía con la Marina al fondo

Es evidente el acierto del primer Borbón español al rodearse de buenos consejeros, hombres animosos como Bernardo Tinajero de la Escalera, sin duda el primer ministro de Marina que ha tenido el Estado español; Andrés

del Pes, general de las Escuadras, y Antonio de Gaztañeta, constructor y marino, a los que hay que añadir los famosos Patiño y Ensenada y aun Campillo. Por eso en pleno desarrollo marítimo, Fernando VI mantiene a Ensenada en su alto puesto y recibe en su «Representación al Rey» las bases de una acertada política naval, lo que es decir que puede estar mentalizado, a pesar de su evidente pacifismo, en que «no hay potencia en el mundo que necesite más de las fuerzas marítimas que España, pues es península y tiene que guardar los vastísimos dominios de América que la pertenecen». Carlos III, que rehabilitó al marqués, continuó su obra dentro de las consignas de equilibrio y neutralidad a las que se adhería, interrumpidas por los Pactos de Familia y la guerra contra Inglaterra; pero Carlos IV —cuyo reinado no conoció Jorge Juan— no tuvo en su presencia de ánimo los intereses marítimos españoles, a pesar de que el conde de Floridablanca mostrase no poca preocupación por el poder naval, singularmente en relación con la presencia española en el Mediterráneo, y que sea Godoy, con su Almirantazgo —en el que fue más naufrago que timonel— quien no haga cambiar el rumbo de las cosas.

La importancia de las comunicaciones marítimas se advertirá de manera innegable a través de los planteamientos estratégicos que la nación tiene que asumir por su posición geográfica y el mantenimiento vincular con sus colonias. La Marina en Guerra combatía donde el escenario bélico le venía impuesto, dejando a los recursos de la estrategia y de la táctica sus resultantes. La Marina en paz era absolutamente necesaria para mantener la unidad y el contacto entre las distintas partes del mundo hispánico, y por tanto interpretar el papel de elemento decisivo para el ejercicio de una política viable en el ámbito exterior. España necesitaba tener una Marina de Guerra potente si quería volver a dominar las vías de acceso a sus posesiones ultramarinas, y la precisaba con urgencia, porque la pérdida del control de sus posesiones podía suponer la pérdida misma de los territorios. Por tanto, el determinante más significativo de la política exterior española en los primeros años del setecientos es la velocidad de su recuperación y su vuelta a la escena de la política europea realizada con ímpetu y audacia, aunque tenga de negativo el olvido por parte de Alberoni de los intereses oceánicos, mientras se emprendían peligrosas aventuras en Italia. Fue un error que habría de pagarse caro, ya que la Carrera de Indias seguía siendo la fuente casi exclusiva de donde podía volver a surgir el poderío naval hispano. Inglaterra lo entendió bien y atacó siempre frontalmente, mirando al océano de una manera decisiva, a la caza y captura de los galeones españoles. La España que vivió Jorge Juan supo mucho de ello.

### **Las constantes del reformismo borbónico**

La política española de los Borbones gravitó sobre un amplio programa reformista, quizás más en razón de exigencias dinásticas que de intereses



Retrato de Felipe V. (Museo del Prado, Madrid).

nacionales, al menos en una primera fase. La nueva dinastía, que no se consideraba heredera de la España decadente del siglo anterior, se lanzó de inmediato a la contraofensiva, aun sin medir las fuerzas del país. La sostenida rivalidad franco-inglesa aporta de rechazo la revitalización de la Marina española, y en base a ello se definen los esfuerzos para su reconstrucción, ya que el mar se convertía en vínculo de unión franco-español, sobre todo en la defensa de tronos borbónicos en tierras de Italia. Se realizaba así un impulso que favorecía a España, pero su transfondo daba la auténtica imagen de la acomodación a lo fran-

cés antes que a lo autóctono, al menos en los primeros tiempos de consolidación dinástica. La constante inicial del reinado de Felipe V será la de los intentos de desvincularse de la política absorbente y comprometedora de su abuelo el rey de Francia, y si a veces logra independizarse en las cuestiones internas, no podrá lograrlo en sus guerras y su diplomacia exterior, lo que supone para España la pérdida de Flandes, Sicilia, Nápoles, Cerdeña, Gibraltar y Mahón. España será así la gran sacrificada de sus tratados de paz con Francia porque, como ha escrito el almirante Álvarez-Arenas, «los Borbones españoles recogen la España que queda después del para nosotros triste tratado de 1713... Bajo la máscara del equilibrio europeo se ocultaban la rapacidad inglesa, el oportunismo francés y el anonadamiento hispánico».

Sin embargo, en otro orden de cosas, el cambio de dinastía facilitó la nueva toma de contacto entre España y Europa, en mutua discordancia desde la quiebra de los ideales hispánicos con la derrota de Westfalia. La nueva dinastía se animaba a intentar una remodelación interna del Estado y trazaba

también una nueva política exterior tras la pérdida de la hegemonía europea. El esfuerzo ha de ser grande y mantenido. El rechazo de las corrientes culturales de allende fronteras no podía de entrada allanar unos caminos cerrados a cal y canto. Las nuevas ideas filosóficas, científicas y técnicas que debían ayudar a recomponer una imagen gastada no encontraron tampoco fácil vía de acceso. Se ha dicho que nuestro siglo XVIII, con todas sus luces y sombras, seguía siendo un «siglo maldito». Y parecía lógico. Al desgaste físico siguió el espiritual. Al caer el imperio político se quebraban los cimientos del espiritual, y se personificaba una actitud crítica ante la herencia de la España barroca. Nuevos tiempos van a comportar la exigencia de nuevas ideas y nuevas formas.

### **El despegue de la Ilustración**

El espíritu crítico de que hacen gala los escritores y filósofos franceses en los últimos años del reinado de Luis XIV, así como algunos autores ingleses —singularmente Locke—, se extiende rápidamente por la Europa que va a llamarse «ilustrada» en un sorpresivo o sorprendente cambio de mentalidades. «Filosofar —sostienen— es dar la razón a quienes corresponde. En reconocer todos sus derechos, en sacudir el yugo de la opinión y de la autoridad», se escribía ya en 1715. Aquello que no concuerde con las deducciones de la razón debe ser rechazado, ya que la razón para los filósofos lo es todo.

Es indudable la influencia que las doctrinas de Voltaire, Diderot y Rousseau va a ejercer en el desarrollo cultural de la sociedad española del setecientos, una notable influencia; pero no es menos cierto que la Ilustración «a la española» tiene en líneas generales un balance muy favorable, pues, desde 1713 hasta 1788, España disfruta de un eficiente sistema de gobierno que le permite, primero, restañar las heridas de la guerra, contener más tarde la decadencia y dar un paso decisivo en el camino del bienestar y la prosperidad.

La Ilustración se mueve en todos los órdenes, y sus reformas afectan a todas las ramas de la economía y la cultura, cuyos éxitos más notables se contabilizan en un aumento notorio de la población, colonización interior de tierras despobladas, planes de obras públicas, fomento de la agricultura, implantación de la industria, reactivación del comercio, establecimientos bancarios, creación de academias y centros científicos de experimentación. La Marina se ilustra también, por cuanto el censo de marinos ilustrados es numeroso: el marqués de la Victoria, el propio Jorge Juan, Ulloa, Tofiño, Malaspina, Valdés, Mazarredo... Y no solo en nombres, sino en instituciones, como las Reales Academias de Guardias Marinas, el Colegio Naval de Cirugía gaditano, el Observatorio Astronómico. Los marinos ilustrados no rehúyen la tradición española, pero saben muy bien que la España del XVIII no es la de dos siglos atrás. Admiran el Siglo de Oro español, con sus ricas manifestaciones,

pero no ignoran que las nuevas corrientes vienen de más allá de sus fronteras. Es minoría selecta que analiza y razona, pero también viaja, conversa y sobre todo estudia mucho y lee libros. Los marinos de la Ilustración querían y comenzaban a profesar ideas nuevas en el campo científico económico, y hasta social; no se oponían a las reformas, pero eran muy pocos los que ponían en duda la fe católica, dentro de un espíritu liberal, encuadrados por tanto en el marco de una Ilustración a la española, a estilo y semejanza de los Feijoo, Jovellanos o Campomanes. Porque la Ilustración nacional está abierta a las ideas, y se van ganando batallas gracias a los Mutis, Jorge Juan, Císcar, Valdés, Mazarredo, y son precisamente Jorge Juan junto con Alea, Clavijo Piquer y Feijoo quienes sostienen la compatibilidad de la ortodoxia con los avances científicos, y también la compatibilidad entre la admiración y la crítica de lo extranjero con la admiración y la crítica de lo español.

La Ilustración en España no se redujo a los enciclopedistas franceses ni fue totalmente antirreligiosa o simplemente deísta, aunque en la fracción reformista se integren los inconformistas desde amplios márgenes del escepticismo. El padre Miguel Batllori ha resumido la cuestión diciendo que con referencia a toda Europa se puede hablar de una corriente ilustrada dentro del cristianismo y aun del catolicismo. La Ilustración española fue cristiana porque sus valedores no aceptaron nunca la carga deísta de los enciclopedistas franceses o sus colegas ingleses.

Con sus luces y sus sombras, sus logros o sus frustraciones, esta fue la España que le tocó vivir a Jorge Juan...



# JORGE JUAN SANTACILIA. SÍNTESIS DE UNA VIDA AL SERVICIO DEL ESTADO

Rosario DIE MACULET  
Armando ALBEROLA ROMÁ  
Universidad de Alicante

*El amor de la patria me llena de deseos de ser útil y,  
mucho más, las evidentes demostraciones de las ruinas  
que nos espera.*

(Jorge Juan a Miguel Múzquiz, agosto de 1766).



L matemático Benito Bails inicia su *Elogio de D. Jorge Juan*, que publicaría tres años después de la muerte del sabio marino, manifestando su intención de comenzar no por el momento de su nacimiento y años de infancia —una «menudencia» que deja a los «investigadores de fechas»—, sino allá «donde él empezó a obrar; las obras son las que hacen señalados a los hombres, con ellas arrancan aplausos a sus coetáneos, consiguen lugar en el templo de la fama, y dejan a la equitativa posteridad que agradecer y admirar» (1).

No está mal como declaración de intenciones, aunque con ella Bails se ahorró únicamente las dos o tres líneas que habría necesitado para referir el nacimiento de Jorge Juan, el 5 de enero de 1713, en una hacienda familiar situada en Novelda y su bautizo cuatro días después, en la parroquia de la vecina localidad de Monforte. Pero lo que el matemático tuvo buen cuidado de remarcar, eso sí, fue el ilustre abolengo de la familia Juan, así como el ingreso en la Orden de Malta de un Jorge Juan tan niño aún

---

(1) BAILS, Benito: «Elogio de D. Jorge Juan y Santacilia»; prólogo a su obra *Principios de matemáticas, donde se enseña la especulativa con su aplicación a la dinámica, hidrodinámica, óptica, astronomía, geografía, gnómica, arquitectura...* Madrid, Joachim Ibarra, 1776, vol. I, pp. 11-30.



António Manoel de Vilhena, gran maestre de la Orden de Malta, 1722-1736.

que apenas había cumplido los 12 años cuando su tío y tutor, Cipriano Juan, le embarcó rumbo a aquella isla tras haber sido aceptado como paje del gran maestre de la Orden. En Malta pasaría cerca de cuatro años y fue allí, en el desempeño de las obligatorias campañas navales llamadas «carabanas», donde entró en contacto con el mar y la navegación, adquiriendo la experiencia militar y los conocimientos náuticos que le movieron a regresar a España en 1729 y solicitar su ingreso en la Compañía de Guardias Marinas de Cádiz.

Bails nos indica también las razones que llevaron al joven a

retornar a su tierra: «tenía una patria, tenía un soberano, lo sabía; sabía que primero que religioso era vasallo... Salió de Malta para España con voluntad resuelta de servir a Su Majestad en la Marina». Así pues, Jorge Juan mostraba ya desde bien joven una firme voluntad de servicio y quizás también —aunque eso no lo dijo Bails— más atracción por la vida militar que por la religiosa, pese a que milicia y religión eran los pilares sobre los que se sustentaba la orden sanjuanista. Con todo, la etapa maltesa de Jorge Juan continúa siendo la parte más desconocida de su biografía y la que requiere un estudio más profundo que el que el presente trabajo nos permite.

De modo que a los 17 años el joven ingresó en la Compañía de Guardias Marinas (2) y comenzó su carrera en la Armada siendo ya caballero de Malta

---

(2) Se le formó asiento en la Real Compañía de Guardias Marinas de Cádiz el 10 de marzo de 1730. Archivo General de Marina «Álvaro de Bazán» (El Viso del Marqués), Cuerpo General, leg. 620 (592), expediente personal.

y recibiendo del gran maestro, algunos meses después, la Encomienda Magistral de Aliaga (3). Durante cuatro años compaginó los estudios en la academia gaditana con diferentes campañas navales por el Mediterráneo, período de aprendizaje que él mismo resumió en 1752 del siguiente modo:

«Desde junio hasta octubre del año de 30 en el navío la Santa Ana, del mando del señor conde de Clavijo y D. Luis de Arias. Desde diciembre del año de 30 hasta febrero de 32 en la Fama Volante, del mando de D. Félix Celdrán. Desde mayo hasta septiembre de 32 en la Castilla, del mando del señor D. Juan Navarro. Desde octubre de 32 hasta febrero de 34 en el León, del mando de D. Gaspar La Roux y D. Nicolás Geraldin» (4).

Entre esas rutinarias frases se ocultaban señalados acontecimientos como la expedición que en 1731 trasladó a Nápoles al futuro rey Carlos III, la que al año siguiente reconquistaría la plaza norteafricana de Orán —perdida en 1708— y alguna otra peripecia en la que, según su secretario y biógrafo Miguel Sanz, el arrojo de Jorge Juan había permitido salvar del naufragio a un barco en apuros o sofocar un peligroso incendio que se había declarado en el suyo. Durante el último de sus destinos, patrullando durante meses el golfo de Túnez, una epidemia de tifus que diezmó a toda la escuadra estuvo a punto de acabar con su vida (5).

Hubo muchos otros como él que, habiendo seguido la misma trayectoria y tomado parte en acontecimientos parecidos, no han dejado memoria digna de ser recordada. Podría haberle sucedido lo mismo a Jorge Juan, pero su notable adelantamiento en los estudios de matemáticas y astronomía, así como su experiencia y capacitación, le hicieron destacar bien pronto sobre sus compañeros, brindándole la oportunidad de ser elegido a los 21 años, junto con el también guardia marina Antonio de Ulloa, para tomar parte en la más importante empresa científica en la que se involucró España en la primera mitad del siglo XVIII.

---

(3) La bula de concesión de dicha encomienda está fechada en Malta el 6 de septiembre de 1730. Archivo Histórico Nacional, *Órdenes Militares-San Juan*, carp. 624, núm. 148.

(4) *Relación de servicios del capitán de navío D. Jorge Juan*. Museo Naval de Madrid (en adelante MN), ms. 0812, doc. núm. 6, f. 36.

(5) El único autor que recoge dichos sucesos es su secretario SANZ, M.: *Breve Noticia de la vida del Excmo. Sr. D. Jorge Juan y Santacilia*, estudio preliminar, transcripción, edición y notas de ALBEROLA ROMÁ, A., y DIE MACULET, R. Publicaciones de la Universidad de Alicante, Alicante, 2013, pp. 122-124.

## La expedición al Perú

La expedición geodésica franco-española que se encargó en tiempos de Felipe V de medir un grado de meridiano por debajo del Ecuador, en el Virreinato peruano, es el periplo más conocido de Jorge Juan y el que le reportaría fama en Europa antes de que sus conocimientos matemáticos y su dominio de la mecánica de fluidos aplicados al arte de construir navíos le consagraran —en palabras del también marino y científico Gabriel Císcar— como «el marino más sabio de toda la Europa y el geómetra más sublime que ha producido hasta ahora nuestra patria» (6).

La Académie Royale des Sciences de París, impulsora de la expedición, movilizó a sus más prestigiosos miembros para llevar a cabo tan importante cometido, por lo que la decisión de la Corona española de designar a dos simples guardias marinas, que fueron ascendidos a tenientes de navío para intentar equiparar su categoría con la de los comisionados franceses, no dejó de causar sorpresa en el país vecino. «El Consejo de España ha nombrado a algunos pequeños filósofos españoles para aprender el oficio con los nuestros», escribiría desdeñosamente Voltaire (7). Y a ello se dedicarían con ahínco Jorge Juan y Ulloa durante los once años que pasaron empleados en esta comisión. Junto a las actividades puramente científicas, que fueron tan diversas como el levantamiento de planos, observaciones astronómicas, mediciones geodésicas y cálculos matemáticos, se ocuparon de recoger una infinidad de datos sobre sociedad, geografía, historia y situación militar y política de aquellos territorios. Ambos marinos vieron obstaculizada su tarea por las continuas disputas surgidas entre los académicos franceses, que terminaron divididos en dos grupos, a causa de los celos que su trabajo despertaba entre la población indígena, así como por la animadversión de las autoridades locales y las del Virreinato, a las que debieron enfrentarse en ocasiones por los impedimentos que les ponían para realizar su cometido. Debido a todo ello, se vieron involucrados asimismo en gravísimos altercados públicos, como el que les enfrentó con el presidente de la Audiencia de Quito, José de Araujo y Río, o el que le costó la vida al cirujano de la expedición, el francés Jean Seniergues, linchado por una turba enfurecida en la plaza de toros de Cuenca (8). Además, a partir

---

(6) CÍSCAR Y CÍSCAR, G.: *Discurso que en los certámenes públicos de los oficiales que han concluido el curso de Estudios Mayores en el Departamento de Cartagena leyó el teniente de Navío, director de la Academia de Guardias Marinas don — el día 11 de febrero de 1789*, Murcia. Vda. de Felipe Teruel, 1789, 28 páginas.

(7) «Voltaire a Jean Batiste Nicolas Formont, París 17 de abril de 1735», cit. en LAFUENTE, A., y MAZUECOS, A.: *Los caballeros del punto fijo. Ciencia, política y aventura en la expedición geodésica hispanofrancesa al virreinato del Perú en el siglo XVIII*. Ed. del Serbal-CSIC, Barcelona, 1987, p. 66.

(8) GUILLÉN TATO, J.: *Los Tenientes de Navío Jorge Juan y Santacilia y Antonio de Ulloa y de la Torre Guiral y la medición del Meridiano*. Madrid, 1936.



Mapa de Ecuador, con la línea medida por Jorge Juan.

de 1740 y tras la declaración de guerra entre España e Inglaterra, tanto Jorge Juan como Ulloa se vieron obligados a interrumpir frecuentemente sus trabajos científicos al ser requeridos por el virrey para llevar a cabo acciones militares de fortificación de poblaciones, fundamentalmente Lima y Guayaquil, formación y entrenamiento de destacamentos militares, así como acondicionamiento, armamento y dirección de dos fragatas con las que patrullaron durante meses las desprotegidas costas de Chile y las islas de Juan Fernández en un intento de interceptar a la escuadra del almirante inglés Anson que las hostigaba. Ambos marinos aprovecharon esta circunstancia para anotar rumbos, derrotas, corrientes, vientos, realizar observaciones astronómicas, barométricas, de latitud y del péndulo, así como para levantar planos de las costas, bahías y ciudades por las que pasaban.

Con todos esos incidentes, no es extraño que tardaran casi diez años en completar su tarea científica, una labor que los dos españoles finalizaron concienzudamente y ya en solitario, pues los expedicionarios franceses, con

sus miembros enfrentados entre sí y divididos en dos grupos casi desde el inicio de los trabajos, se habían disuelto algunos años atrás conforme daban por terminadas sus mediciones. Así pues, a finales de 1744 Jorge Juan y Ulloa embarcaron por separado rumbo a Europa en una travesía que sería muy accidentada para Ulloa, cuya embarcación fue apresada por los ingleses y él hecho prisionero. La fragata francesa *Liz*, en la que viajaba Jorge Juan, logró un tornaviaje también largo, aunque mucho menos complicado, dándose la circunstancia de que en ella Jorge Juan tuvo por compañeros de travesía a tres marinos ingleses antiguos componentes de la escuadra del almirante Anson y cuya embarcación, la fragata *Wager*, había naufragado en 1741 frente a las costas del sur de Chile. Todos ellos habían padecido grandes penurias y cerca de tres años de cautiverio a manos de los españoles, hasta que fueron liberados y pudieron embarcar en la *Liz* rumbo a Europa. Se trataba del capitán David Cheap, el oficial Hamilton y el joven guardia marina John Byron quien, años después, publicaría un relato de dicho episodio en el que hacía una breve pero elogiosa referencia a su encuentro con Jorge Juan:

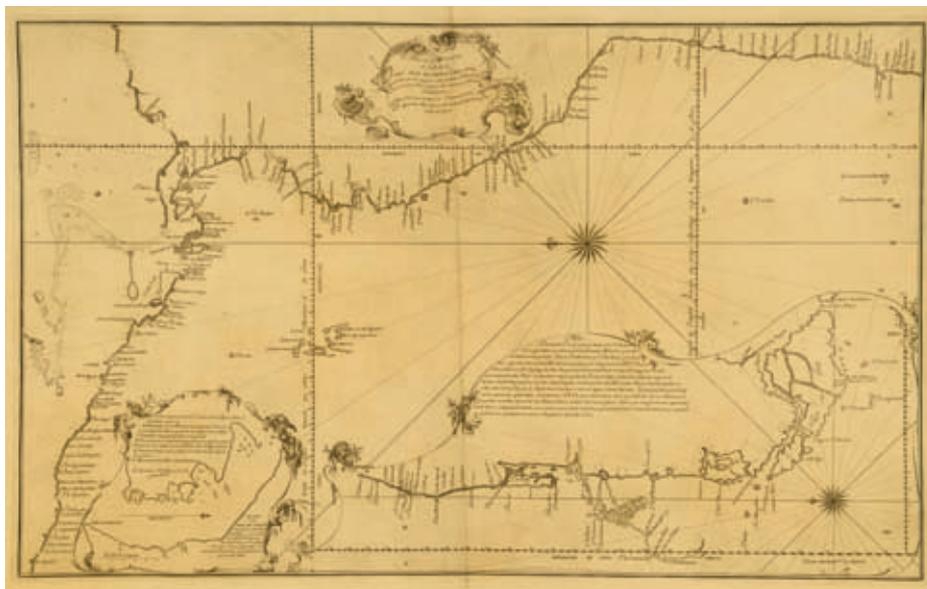
«Hacia el 20 de diciembre de 1744 nos embarcamos a bordo de la fragata *Lys*, de Saint-Malo. Era un buque de cuatrocientas veinte toneladas, dieciséis cañones y sesenta hombres. Llevaba varios pasajeros a bordo, y entre ellos don Jorge Juan, hombre de superior talento (y desde entonces bien conocido en Inglaterra) que había pasado varios años en el Perú con don Antonio de Ulloa, ocupado en medir algunos grados del meridiano cerca del Ecuador» (9).

Durante los diez meses de viaje que la fragata tardó en arribar a Europa, Jorge Juan se ocupó de poner en orden sus notas, verificar numerosas observaciones, realizar otras nuevas y establecer lazos de amistad con el ya citado capitán Cheap; una relación que le sería muy útil algunos años después, durante su misión de espionaje en Inglaterra (10). Los largos meses de travesía junto a este capitán inglés le brindaron la oportunidad de practicar y perfeccionar el idioma, conocer de primera mano la vida y costumbres británicas, así como obtener provechosas noticias geográficas y náuticas de las desoladas e inexploradas costas donde aquel había naufragado. Todos estos datos

---

(9) BYRON, J.: *The narrative of the honourable John Byron (commodore in a late expedition round the World) containing an account of the great distresses suffered by himself and his companions on the coast of Patagonia, from the year 1740, till their arrival in England, 1746*. Written by himself, and now first published, London (...) MDCCLXVIII, pp. 236-237 (traducción nuestra).

(10) Jorge Juan visitó en compañía de Cheap los muelles y astilleros londinenses y así consta en algunas de sus cartas a Ensenada. Archivo General de Simancas (en adelante AGS), Secretaría de Marina, leg. 233.



*Carta del Mar del Sur.* Museo Naval de Madrid.

quedaron reflejados en la *Carta del Pacífico o Mar del Sur*, donde en una extensa nota Jorge Juan dejaba constancia de su procedencia (11).

Tras desembarcar en Brest, a finales de octubre de 1745, se dirigió a París, donde la Académie Royale des Sciences le nombró socio correspondiente. Cuando finalmente llegó a España, a comienzos de 1746, tenía 33 años. Pocos meses después lo hacía también Antonio de Ulloa, libre al fin de un cautiverio que, tras algún episodio desagradable, le había llevado a Londres. Allí pudo demostrar su condición de científico y entró en contacto con miembros de la Royal Society quienes, al tener noticia de sus trabajos en la expedición para la medida del meridiano, le admitieron en el seno de la misma.

Así pues, aquellos «pequeños filósofos españoles», a los que tan despectivamente se había referido Voltaire, regresaban once años después convertidos en magníficos científicos y en miembros, respectivamente, de dos de las más

---

(11) La *Carta de la Mar del Sur*, redactada en 1744, apareció publicada en JUAN, J., y ULLOA, A.: *Relación Histórica del viage a la America Meridional, hecho de orden de S. M. para medir algunos grados de meridiano terrestre, y venir por ellos en conocimiento de la verdadera figura y magnitud de la Tierra, con otras varias Observaciones Astronomicas y Phisicas, por D.— (….) y D. — (….)*, impreso de orden del rey nuestro señor, en Madrid por Antonio Marín, año de MDCCXLVIII, vol. IV, entre las pp. 484 y 485. En la mencionada nota,

prestigiosas instituciones europeas. Pero la larga aventura americana les había curtido en muchos otros aspectos y en los años subsiguientes iban a tener la ocasión de demostrarlo.

### El «hombre para todo» del ministerio de Ensenada

Para poder acceder a presencia del marqués de la Ensenada, ministro a la sazón de Hacienda, Guerra, Marina e Indias, fue necesaria la intermediación de otro caballero sanjuanista, el teniente general José Pizarro, con quien Jorge Juan y Ulloa habían coincidido en América y a cuyas órdenes habían estado en el transcurso de sus actividades navales patrullando las costas del Pacífico. Ensenada supo apreciar el inmenso valor científico, político y militar de la labor realizada por ambos jóvenes en el desempeño de su comisión y el importante papel que podían jugar en el vasto programa de reformas que estaba decidido a acometer para situar a España en la senda del progreso. A mediados de julio de 1746 eran ascendidos a capitanes de fragata y se acordaba la impresión de los resultados del viaje con cargo al real erario.

Así vieron la luz en 1748 las dos obras con las que Jorge Juan y Ulloa comenzarían a cimentar su reputación de grandes científicos en toda Europa: la *Relación Histórica del Viage hecho de orden de S. Mag. a la América Meridional* y las *Observaciones Astronomicas y Phisicas, hechas de orden de S. Mag. en los reynos del Perú*, firmadas conjuntamente por ambos marinos, aunque la redacción de la primera corrió a cargo de Ulloa, mientras que la segunda fue escrita por Jorge Juan. Ambas obras constituyeron el espectacular instrumento con el que la España del momento dio a conocer a la comunidad científica, antes que los académicos franceses y pese a los obstáculos interpuestos por la Inquisición, las conclusiones científicas del viaje. Junto con ellas aparecieron los diferentes planos y dibujos realizados, el mapa de la meridiana medida en Quito y la carta de la Mar del Sur antes citada. Aún habría más resultados, pues en 1749 los dos marinos publicaron la *Dissertación Historica y Geographica sobre el Meridiano de Demarcación entre los Dominios de España y Portugal*, obra que tuvo en su momento una marcada finalidad política al ser utilizada en las negociaciones que darían lugar al Tratado de Límites signado por ambas naciones en 1750. Y redactaron, además, el *Discurso y Reflexiones políticas sobre el estado presente de los Reinos del Perú*, un demoledor informe de carácter estrictamente político, que se reservó para uso exclusivo del Gobierno y en el que denunciaban la defi-

---

Jorge Juan señala la posible existencia de un archipiélago de islas desconocidas de las que «a más de las noticias que dan los indios de Chiloé que las han visto, las asegura el capitán David Cheap, que lo era de una de las fragatas de la escuadra del almirante Anson, el cual se perdió en ellas...».

ciente defensa de los puertos y plazas de la costa del Pacífico, así como la situación social, eclesiástica, económica y administrativa del imperio colonial español en América y los desmanes cometidos por la Administración y la Iglesia en aquellos territorios; informe que quedó sepultado en los estantes de las secretarías de Marina e Indias hasta que, ya en el siglo XIX, fue sacado de España de manera subrepticia por David Barry y publicado en 1826 en Londres con el sugerente título de *Noticias Secretas de América*.

Desde su primer encuentro, la sintonía entre el marqués de la Ensenada y Jorge Juan fue total. Muchas debieron ser las conversaciones en las que el ministro expondría a la consideración del marino sus proyectos y a buen seguro que este no dejó pasar la oportunidad de dar su opinión y aconsejar los mejores medios para desarrollarlos. La prioridad de Ensenada era la reconstrucción de la Marina española, elemento vital para el mantenimiento y defensa de las posesiones y el comercio ultramarino, así como la revitalización del sector industrial; y para todo ello era absolutamente necesario conocer los adelantos científicos y técnicos que poseían las potencias europeas e implantarlos en España. A mediados de julio de 1748 el marqués de la Ensenada resumía alguna de sus ideas a su amigo el duque de Huéscar, a la sazón embajador en París:



Zenón Somodevilla. (M. Salvador Carmona).

«La Marina se ha perfeccionado en Inglaterra y así es aquel el único paraje que nos puede proveer de artífices... Uno de mis proyectos es enviar fuera, con particularidad a Londres de cuya Sociedad es don Juan [sic] de Ulloa, a éste y a su compañero (con edecanes) don Jorge Juan, caballeros muy conocidos que estuvieron en el Perú con los matemáticos franceses para que, con la teórica y experiencia de Marina que tienen, se instruyan más y más y contribuyan a su vuelta, dejando los edecanes y enviando otros a éstos, a que abramos los ojos pues hemos menester creer que los tenemos cerrados en todo lo que es mecánica y que ésta facilita las cosas grandes en los reinos. Los franceses nos instan para que fomentemos la Marina y yo... nada tengo tan en mi corazón como esta importancia» (12).

En su respuesta, Huéscar se mostraba de acuerdo en líneas generales con los planes del marqués, pero subrayaba además la conveniencia de acometer otra empresa de la máxima urgencia para el país, como era el levantamiento del mapa de España, sugiriendo asimismo que fueran Jorge Juan y Ulloa quienes lo llevaran a cabo (13). Era esta una aspiración que compartía Ensenada y que, como veremos, intentaría acometer durante su ministerio, pero el devenir político frustraría su proyecto, que no llegaría a materializarse hasta más de un siglo después.

Finalmente, la misión que Ensenada encomendó a Jorge Juan fue mucho más compleja que el mero envío a Inglaterra de estudiantes en viaje de formación para ampliar sus conocimientos matemáticos. Se trató de una completa misión de espionaje naval e industrial que se llevó a cabo entre marzo de 1749 y abril de 1750. Durante su estancia en Londres, el marino frecuentó el ambiente científico e intelectual londinense, siendo admitido como *fellow* de la Royal Society pero, paralelamente, desarrolló una intensa y arriesgada actividad que se dirigió, primordialmente, a la captación y contratación de constructores de barcos, maestros de jarcias y lonas y fabricantes de pertrechos navales, a quienes trasladó a España junto con sus familias. Obtuvo, además, abundante información sobre la organización y actividad de los arsenales ingleses: progresos experimentados en el diseño y construcción de barcos, métodos de fabricación de velas, jarcias y toda clase de suministros; logró planos de barcos y máquinas y compró libros e instrumentos científicos. Una misión de espionaje, en plena vorágine renovadora y reconstructora de la

---

(12) «Ensenada al duque de Huéscar, Buen Retiro 19 de julio de 1748», en OZANAM, D., y TÉLLEZ ALARCIA, D. (eds.): *Misión en París. Correspondencia particular entre el marqués de la Ensenada y el duque de Huéscar [1746-1749]*. Instituto de Estudios Riojanos, Logroño, 2010, pp. 468-469. La sociedad a la que hace referencia el marqués es la Royal Society, de la que era miembro Antonio de Ulloa, a quien Ensenada equivocadamente llama Juan de Ulloa.

(13) «El duque de Huéscar a Ensenada (Compiègne), 27 de julio de 1748», *ibídem*, p. 474.

Armada, que se saldó con éxito, aunque fueron muchos los riesgos que afrontaron tanto Jorge Juan como sus dos acompañantes, los brigadieres de guardias marinas José de Solano y Pedro de Mora. Todos ellos hubieron de huir precipitadamente desde Inglaterra hasta Francia para evitar ser detenidos. Antes de regresar a España, se dirigieron a París donde adquirieron libros e instrumentos científicos para la Academia de Guardias Marinas (14).

A su vuelta, a comienzos de julio de 1750 y durante los cuatro años que todavía permanecería Ensenada en el poder, Jorge Juan se convertiría en una figura clave para llevar a buen puerto el ambicioso plan de renovación tecnológica con el que el marqués de la Ensenada pretendía incrementar el poderío naval español. El marino vería aumentar de una forma progresiva y constante sus ocupaciones y sus responsabilidades al quedar encargado del fomento y modernización de la construcción naval, así como de la dirección de las obras de los astilleros y arsenales de Cádiz, Cartagena y Ferrol, en los que introduciría los últimos avances tecnológicos y, entre ellos, la construcción de los diques secos de carena, siendo los de Cartagena los primeros que se lograron en el Mediterráneo.

Comenzó su comisión por esta ciudad donde, además de supervisar las obras del arsenal cartagenero, inspeccionó también las fábricas de cáñamo allí establecidas y efectuó numerosos experimentos en los que aplicó las técnicas que había aprendido en Inglaterra, logrando en pocos meses mejorar la calidad y el método utilizado en la fabricación de jarcias y lonas, recogiendo todo ello en unas instrucciones que fueron aprobadas en diciembre de ese año (15). A mediados de 1751 pasó a Ferrol para dirigir los trabajos del nuevo astillero que se estaba construyendo en la falda del monte Esteiro donde, entre 1749 y 1753, quedó completado el mayor de Europa, con doce gradas en las que se verificó la puesta de quilla simultánea de doce navíos de línea, que fueron conocidos popularmente como los «Doce Apóstoles». También aquí diseñó los dos diques secos de carena, y años después, en 1762, supervisó la puesta en funcionamiento del primero de ellos y desplazó a Ferrol las fábricas de jarcias y lonas de Sada.

En septiembre de 1751, hallándose todavía en Ferrol, se le confirió la comandancia de la Compañía de Guardias Marinas de Cádiz, así como la dirección de su Academia, pero antes de incorporarse a su destino reunió en

---

(14) Sobre la misión en Londres, ver MORALES HERNÁNDEZ, J. L.: «Jorge Juan en Londres», en *REVISTA GENERAL DE MARINA*, núm. 184 (1973), pp. 663-670; y LAFUENTE, A., y PESET, J. L.: «Política científica y espionaje industrial en los viajes de Jorge Juan y Antonio de Ulloa (1748-1751)», en *Mélanges de la Casa de Velázquez*, XVII (1981), pp. 233-261.

(15) *Las Reglas que se deben seguir en la construcción de la jarcia*, redactadas por Jorge Juan, se encuentran en AGS: Marina, leg. 318. Su estudio en DÍAZ ORDÓÑEZ, M.: «La fabricación de jarcia en España. El reglamento de Jorge Juan, 1750», en MARTÍNEZ SHAW, C. (ed.): *El derecho y el mar en la España moderna*. Universidad de Granada, 1995, pp. 395-426.

Madrid a todos los técnicos venidos de Inglaterra y, durante los nueve primeros meses de 1752, diseñó y trazó los planos para toda clase de buques y sus diferentes piezas, estableciendo un nuevo método de construcción naval basado en el inglés, que superaba el tradicional sistema español de Gaztañeta, mejorando asimismo los defectos que había observado en la técnica inglesa. Creó, pues, un sistema propio de arquitectura de buques en el que aplicó sus conocimientos de mecánica, hidráulica y cálculo diferencial e integral; innovaciones que no se limitaron a la carpintería del buque, sino que abarcaron también todo lo relativo al aparejo y disposición de la jarcia en el navío (16). Una vez aprobado, fue el que se implantó en todos los astilleros y estuvo vigente hasta que, a partir de 1765, se sustituyó por el método francés traído a España por el ingeniero Francisco Gautier.

Concluidos los trabajos de la Junta de Construcción que le retenían en Madrid, marchó a Cádiz, donde reactivó las obras de infraestructura del arsenal de La Carraca y puso en práctica un proyecto de reorganización de la Compañía de Guardias Marinas que contemplaba asimismo la reforma de las enseñanzas impartidas en su Academia (17). Las propuestas de Jorge Juan serían respaldadas por Ensenada mediante una *Instrucción* por la que se le concedían plenos poderes para introducir todos los cambios que juzgara necesarios (18). El marino consideraba fundamental mejorar la preparación de los alumnos mediante una sólida formación teórica de carácter científico para conseguir una oficialidad instruida en las ciencias náuticas y matemáticas y, a tal fin, modificó los planes de estudio, aumentó el número de alumnos, requisito necesario para conseguir formar a los oficiales suficientes para todos los buques que se pensaban construir, y reclutó como maestros de la Academia de Guardias Marinas a aquellos individuos que por sus conocimientos matemáticos juzgaba más idóneos para cumplir su cometido, no dudando en despedir a los antiguos profesores que, a su juicio, carecían de la preparación adecuada. Como director de la Academia se nombró a su antiguo compañero de expedición, el científico francés Luis Godin, con quien fundaría en Cádiz, en 1753, el primer Observatorio Astronómico de España, dotado de libros e instrumentos adquiridos en Londres y que se concibió como institución aneja a la Academia y complementaria a la enseñanza de los cadetes.

Además de todo lo anterior, durante el período 1750-1754 el marino desempeñó diferentes comisiones en campos tan diversos como la cartografía,

---

(16) Ver al respecto el excelente estudio de RIVERA VAQUERO, I. J.: «Aproximación al sistema de Jorge Juan referido al aparejo de los navíos españoles, 1753», en *Revista de Historia Naval*, núm. 112, suplemento núm. 14 (2011), 41 pp.

(17) La labor desplegada por Jorge Juan al frente de la Compañía de Guardias Marinas y su Academia en LAFUENTE, A. y SELLÉS, M.: *El Observatorio de Cádiz (1753-1831)*. Instituto de Historia y Cultura Naval, Madrid, 1988, pp. 83 y ss.

(18) AGS, Marina, leg. 130, Instrucción de 2-10-1752.

la minería, la hidráulica o la siderurgia, que le obligarían a desplazarse continuamente de un extremo a otro del país. Entre ellas se encuentran, el viaje a la sierra de Alcaraz a finales de 1750 para estudiar la viabilidad de un canal que posibilitara el riego de las tierras de Lorca y Totana con las aguas de los ríos Castril y Guadal; las visitas a las minas de mercurio de Almadén en los años 1751 y 1752, en que ideó un sistema de ventilación de las galerías; la inspección que en mayo de 1754 giró al astillero de Guarnizo para verificar la construcción de varios navíos, y al complejo siderúrgico santanderino de La Cava-da, donde llevó a cabo tareas de reconocimiento de la fábrica de cañones allí instalada; o su nombramiento ese mismo año como ministro de la Junta General de Comercio y Moneda con el encargo verbal, según nos informa Sanz, de estudiar y mejorar el peso, la liga y la afinación de los metales para la fabricación de monedas (19).

Entre 1750 y 1751 redactó, junto con Antonio de Ulloa, unas *Instrucciones de lo que se ha de observar por las compañías de geógrafos, hidrógrafos y astrónomos en la formación de los mapas generales de España* (20), así como un *Método* seguido de unas *Reflexiones* (21). Se ponía con ello la primera piedra del proyecto de Ensenada dirigido al levantamiento del mapa de España basado en observaciones geodésicas y astronómicas al que antes hemos hecho referencia. Pese a las varias tentativas efectuadas desde tiempos de Felipe II, España carecía de un mapa científico de todo su territorio, y era este uno de los objetivos prioritarios de Ensenada. Durante su estancia en Londres, el marqués encargó a Jorge Juan la adquisición de diversos instrumentos destinados al pequeño observatorio que los jesuitas tenían en el Colegio Imperial de Madrid y al futuro Observatorio Astronómico que habría de crearse en Cádiz y en el cual habían de recogerse datos necesarios para levantar la carta de España. Como acción complementaria, y por sugerencia de Jorge Juan y Ulloa, fueron enviados a París cuatro jóvenes pensionados para que aprendieran el arte del grabado y pudieran así abrir los mapas una vez levantados. Uno

---

(19) SANZ, M.: *Breve Noticia...*, pp. 63-64.

(20) El manuscrito se conserva en la Real Academia de la Historia, vol. C 25, sin fecha ni firma, aunque se considera obra de Jorge Juan y, posiblemente, de Antonio de Ulloa. Ver, entre otros, REGUERA RODRÍGUEZ, A.: «Las Reglas o Instrucciones de Jorge Juan y Antonio de Ulloa para la formación de los mapas generales de España», en *Llull*, vol. XXIII, Zaragoza, 2000, pp. 473-498.

(21) El «Método de levantar y dirigir el mapa o plano general de España con reflexiones a las dificultades que pueden ofrecerse; por D. Jorge Juan, capitán de Navío de la Real Armada» se conserva en el Museo Naval y fue publicado en ESPINOSA Y TELLO, J.: *Memorias sobre las observaciones astronómicas hechas por los navegantes españoles en distintos lugares del globo*, Madrid, 1809. Tomo I, apéndice de la 1.<sup>a</sup> Memoria del Depósito Hidrográfico, pp. 143-155. Ver además RUIZ MORALES, M., y RUIZ BUSTOS, M.: *Jorge Juan y sus proyectos para un mapa de España*, Univ. de Granada-Fundación «Jorge Juan», 2005; Mas GALVAÑ, C.: «Los proyectos cartográficos: el mapa de España», en *Canelobre*, núm. 51 (2006), pp. 214-238.



Jorge Juan. (British Museum).

de ellos era Tomás López, quien nos ha dejado testimonio de la actividad cartográfica desarrollada por Jorge Juan en esta época pues, según hizo constar en su solicitud de ingreso en la Real Academia de la Historia, «asistió en 1752 con el Sr. D. Jorge Juan y D. Antonio de Ulloa seis meses continuos a la medición y levantamiento de un plano topográfico del Real Bosque de Viñuelas» (22).

La declaración de López nos da idea de la intensa actividad del marino, pues durante ese mismo año de 1752, además de atender a su principal tarea al frente de la Junta de Constructores, elaboró los estatutos para una Sociedad Real de Ciencias de Madrid, cuyo objetivo había de ser la enseñanza y difusión de las

ciencias físicas y matemáticas (23). Tanto esta iniciativa como la del mapa de España quedarían inconclusas tras el vuelco político que se produjo con la caída y posterior destierro del marqués de la Ensenada a mediados de julio de 1754.

---

(22) La solicitud de Tomás López, fechada en Madrid el 21 de noviembre de 1776, se conserva en la Real Academia de la Historia y se halla transcrita en LÓPEZ GÓMEZ, A., y MANSO PORTO, C.: *Cartografía del siglo XVIII: Tomás López en la Real Academia de la Historia*, Real Academia de la Historia, Madrid, 2006, p. 253.

(23) En este proyecto Jorge Juan contó con la ayuda de Luis Godín y del maestro de lenguas José Carbonel, tal y como se desprende de la anotación manuscrita que figura en el

## De la gran Marina soñada por Ensenada a la Marina dormida de Arriaga

La persona que sustituyó a Ensenada en las secretarías de Marina e Indias fue el bailío Julián de Arriaga, caballero de la Orden de San Juan, «un figurón inmóvil y somnoliento» —en palabras de Rafael Olaechea (24)— que inspiraba a los políticos y embajadores extranjeros un unánime sentimiento de bondad y honradez, pero también de ineptitud e indolencia. El diplomático inglés conde de Bristol y el ministro napolitano Tanucci consideraban que Arriaga estaba manejado por los jesuitas; para el embajador austríaco, conde de Rosemberg, el bailío había encontrado el secreto de *travailler toujours sans jamais rien faire* (25), mientras que su sucesor, Colloredo, describía al bailío como «algo mayor y débil y al parecer siempre ha tenido un espíritu demasiado adormilado» (26). Arriaga tampoco concitó grandes simpatías entre sus compatriotas. El marqués de la Victoria, que le aborrecía, le denomina en sus cartas «santurrón fingido», considerándole «encogido de genio y de corazón helado» (27). Para el intendente y visitador general de Nueva España, Francisco Anselmo de Armona y Murga, «el bailío era siempre el más moderado de los ministros pero siempre tímido e irresoluto en su sistema» (28); y

---

encabezamiento de dichos estatutos: «Ordenanzas de S. M. para la Sociedad Real de Ciencias». Al margen se hace constar que había sido «proyectada en 1752 por D. Jorge Juan y D. Luis Godin, y en cuyo plan trabajó también D. Joseph Carbonel y Fogassa, a quien se destinaba la Secretaría». Por su parte, la cubierta exterior lleva como título: «Plan de 50 Ordenanzas para la Sociedad Real de Ciencias de Madrid, por los Sres. D. Jorge Juan, D. Luis Godin y D. Joseph Carbonel y Fogasa. En Cádiz, año de 1753». Cfr. en ROCA LÓPEZ, P.: «Orígenes de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (Historia científica del primer gobierno de Fernando VI)», en *Homenaje a Menéndez y Pelayo en el año vigésimo de su profesorado. Estudios de erudición española con un prólogo de D. Juan Valera*. Madrid, 1899, tomo II, pp. 845-940. La cita, en p. 874. El texto íntegro de las referidas Ordenanzas en pp. 903-913.

(24) OLAECHEA, R.: «Contribución al estudio del motín contra Esquilache» (1766), en *Tiempos Modernos*, 8, 2003, p. 6.

(25) La opinión de Tanucci en carta a Yacci de 1 de marzo de 1760 en FERRER DEL RÍO, A.: *Historia del reinado de Carlos III en España*, Madrid, 1856, tomo I, p. 250. El comentario del conde de Bristol a William Pitt en carta de 31 de agosto de 1761, y el de Rosemberg a Kaunitz, de 24 enero 1764, en GALLEGO, J. A.: *El motín de Esquilache, América y Europa*, CSIC, Madrid, 2003, p. 297.

(26) Carta de Colloredo a Kaunitz, 7 de junio de 1768, en BAUDOT MONROY, M.: «La imagen de Julián de Arriaga como secretario de Marina. Algunos testimonios», en MARTÍNEZ-SHAW, C., y ALFONSO MOLA, M. (coords.): *España en el comercio marítimo internacional (siglos XVII-XIX). Quince estudios*. UNED, Madrid, 2009, pp. 249-287. La tesis doctoral de esta autora sobre Arriaga ofrece un exhaustivo e interesante planteamiento revisionista de su figura. Ver BAUDOT MONROY, M.: *Julián de Arriaga y Rivera. Una vida al servicio de la Marina (1700-1776)*. UNED, Madrid, 2004, 563 pp.

(27) Así aparece en la correspondencia del citado Juan José Navarro con Nicolás de Carvajal y Lancaster, marqués de Sarriá, escrita entre 1748-1760, que se conserva en MN, Ms. 2462.

(28) El testimonio de Francisco Anselmo, realizado en agosto de 1764, lo recoge su herma-

también Jorge Juan, como veremos, padeció en sus carnes el genio delicado de Arriaga, así como «sus lentitudes y menos ánimos», de todo lo cual dejó abundantes testimonios en su correspondencia (29).

No resulta extraño, por ello, que los rumores sobre la inminente destitución de Arriaga fueran recurrentes durante todo su ministerio y que el nombre más repetido de entre los posibles candidatos a reemplazarle fuera siempre el del marino de Novelda: «D. Jorge Juan dicen viene a servir de ministro de Marina y Campomanes de Indias», anunciaba en 1767 el canónigo Juan Bautista Hermán al erudito olivense Gregorio Mayans (30); y al año siguiente era el diplomático austriaco Colloredo quien, describiendo al débil y adormilado Arriaga, exponía:

«Con frecuencia se buscó su sustitución, sobre todo por parte de la Corte francesa, pero el Rey nunca dio su consentimiento. Se cree que un jefe de escuadra, de nombre D. Jorge Juan, será con toda seguridad su sucesor» (31).

Pero, contra todo pronóstico Arriaga permanecería al frente de ambos ministerios cerca de veintidós años, hasta su muerte en enero de 1776. Fue el suyo un largo mandato que careció del vigoroso impulso y de la ingente financiación con los que Ensenada había mantenido engrasada la maquinaria para lograr el incremento y la reforma de su soñada Marina. Arriaga, por el contrario, juzgaba que España no podía permitirse una flota de tal envergadura; de ahí que su actuación política se dirigiera a frenar la actividad constructora intentando adecuar la Armada a los cada vez más escasos recursos y paralizando las iniciativas y proyectos de su antecesor. La Marina, sumida en el letargo que le impuso su máximo responsable, inició un lento pero imparable declive (32).

También comenzó la paulatina pérdida de influencia de Jorge Juan, quien se vio relegado del círculo de toma de decisiones. El marino continuó al fren-

---

no José Antonio en ARMONA Y MURGA, J. A.: *Noticias privadas de casa útiles para mis hijos*, edición, introducción y notas de ÁLVAREZ BARRIENTOS, J., IMÍZCOZ, J. M. y ARANBURUZABALA, Y., Instituto Feijoo de Estudios del Siglo XVIII. Gijón, 2012, p. 154.

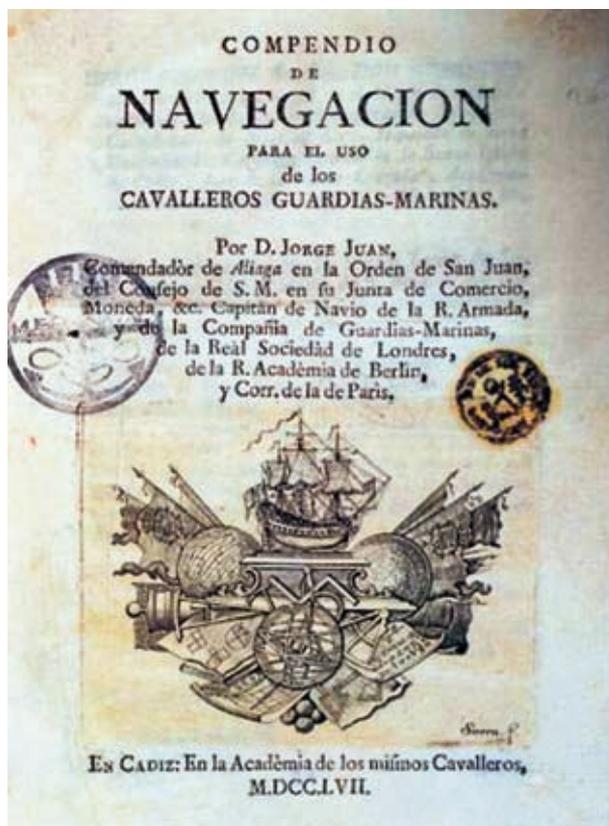
(29) Las referencias de Jorge Juan al carácter del bailío se encuentran en sus cartas a José Romero Landa, cuya copia se conserva en MN, ms. 1883; y en su correspondencia con Miguel Múzquiz que se custodia en AGS, Secretaría y Superintendencia de Hacienda, leg. 50.

(30) «Carta de Hermán a Mayans, 22 de septiembre de 1767», en MAYANS I SISCAR, G.: *Epistolario XVIII. Correspondencia de los hermanos Mayans con el canónigo Juan Bautista Hermán, I*, Estudio preliminar, transcripción y notas por Vicente León Navarro, Valencia, 2001, pp. 408-409.

(31) Colloredo a Kaunitz, 7 de junio de 1768, cit. en BAUDOT MONROY, M.: *La imagen de Julián de Arriaga...*, p. 254, n. 7.

(32) MERINO NAVARRO, J. P.: «La Armada en el siglo xviii», en HERNÁNDEZ SÁNCHEZ-BARBA, M., y ALONSO BAQUER, M. (dir.): *Historia social de las fuerzas armadas españolas. Revolución nacional e Independencia*, vol. II. Ed. Alhambra, Madrid, 1986, p. 118.

te de la Compañía de Guardias Marinas pero, llevado de sus inquietudes, a principios de 1755 constituyó en Cádiz una tertulia denominada Asamblea Amistosa Literaria, que contaba entre sus integrantes con profesores de la Academia de Guardias Marinas y del Colegio de Cirugía de Cádiz, y en cuyas sesiones se exponían memorias y comunicaciones científicas elaboradas por sus miembros, que eran sometidas a discusión, llevando el secretario de la misma un minucioso libro de registro con los pormenores de cada trabajo. El propio Jorge Juan defendió diez sobre astronomía y navegación (33). Además, durante estos años de relativa tranquilidad, pudo



*Compendio de Navegación.*

dedicarse con más sosiego a diversos estudios y experimentos científicos que quedarían plasmados en su libro *Compendio de Navegación para el uso de los Caballeros Guardias Marinas*, publicado en 1757. Concebido como libro de texto para la Academia, con él se renovarían los estudios náuticos en España,

(33) Sobre la creación y actividades de la Asamblea, así como un esbozo biográfico de sus miembros, ver PANDO VILLARROYA, J. L.: *Asamblea Amistosa Literaria*, Madrid, 1984; FRANCO RUBIO, G.: «Militares ilustrados y prácticas de sociabilidad», en *Revista de Historia Moderna*, núm. 22 (2004), pp. 403-430; GONZÁLEZ DE POSADA, F.: «La Asamblea Amistosa Literaria [Jorge Juan, Cádiz, 1755]: academia científica española con alto contenido médico», en *Anales de la Real Academia Nacional de Medicina*, 2005, tomo CXXII, pp. 27-42; y DIE, R., y ALBEROLA, A.: «José Carbonel Fougasse (1707-1801). El rastro de un erudito en la España ilustrada», en *Revista de Historia Moderna*, núm. 28 (2010), pp. 11-50.

pues revisaba todo lo relacionado con la navegación: el rumbo, la distancia y la posición, además del método y los instrumentos necesarios para su determinación.

Pero aunque la influencia de Jorge Juan en los asuntos de Marina había disminuido y se abandonó su método de construcción naval sustituyéndolo por el francés importado por Francisco Gautier, su gran valía y capacitación determinaron que Arriaga continuara encargándole la elaboración de informes sobre temas de marina, territorios americanos y cuestiones técnicas o científicas, requiriendo su dictamen o su presencia allí donde surgieran problemas de difícil solución, bien fuera para reparar un dique, juzgar la conveniencia de permitir o no una expedición, apagar un incendio en las minas de Almadén, inspeccionar las de plomo de Linares, reconstruir la muralla de Cartagena de Indias o idear el modo de sacar tres barcos echados a pique en el puerto de La Habana (34). Aunque tras la caída de Ensenada dichos encargos y comisiones disminuyeron algo, después fueron aumentando de modo paulatino, obligándole a viajar continuamente e impidiéndole profundizar en estudios que requerían permanencia y sosiego, tal y como en 1765 exponía en carta al secretario de la Academia de Ciencias de Bolonia, Sebastián de Canterzani:

«Mis ocupaciones en el servicio del Rey de algunos años a esta parte me han dado poco lugar para practicar la Astronomía. Esta ciencia pide suma tranquilidad y yo no he podido menos de transportarme de un arsenal a otro según las urgencias» (35).

De hecho, a partir de 1757, sus estancias en Cádiz se fueron espaciando, hasta el punto de que llegó a estar ausente de la ciudad y alejado por tanto de la Compañía de Guardias Marinas, de la que era su comandante, durante más de siete años, entre abril de 1759 y noviembre de 1766. Precisamente, a mediados de este último año fue requerido por el recién nombrado secretario del Despacho de Hacienda, Miguel Múzquiz, para colaborar en la construcción de unos navíos en Génova, proyecto que debía desarrollarse por orden del Rey a espaldas del bailío Arriaga. Como ya hemos adelantado, en la correspondencia que mantuvo con Múzquiz por este motivo encontramos algunos comentarios del marino que coinciden con los efectuados por los embajadores extranjeros, y reflejan el pobre concepto que a Jorge Juan le inspiraba

---

(34) Muchos de estos informes están transcritos y estudiados en MARTÍNEZ ALMIRA, M.: *Jorge Juan y las Ciencias bajo el signo de la monarquía ilustrada*. Alicante, 2002, 215 pp.

(35) «Carta de D. Jorge Juan a D. Sebastián Canterzani sobre la observación del paso de Venus por el disco del Sol en 1761, Madrid, julio de 1765», en ESPINOSA Y TELLO, J.: *Memorias sobre las observaciones astronómicas hechas por los navegantes españoles en distintos lugares del globo*. Madrid, 1809, tomo I, apéndice de la 1.<sup>a</sup> Memoria del Depósito Hidrográfico, pp. 160-163.

el bailío, de quien «pocos sucesos espero por sus lentitudes y menos ánimos», así como el desaliento y la frustración que le provocaba la actitud de Arriaga hacia su persona, pues «es verdad que me pide dictamen en muchas cosas, pero son terminadas. En no dando lugar para producir, como Vm. hace, nada se adelanta, se reduce sólo a la rutina vieja y no más». Sin embargo, la posibilidad de poder colaborar de nuevo en el incremento de la Marina le infundiría nuevos ánimos y le haría exclamar entusiasmado: «Aunque he estado durmiendo años ha, he despertado con los ánimos de Vm.» (36).

Pero ni este proyecto saldría adelante ni lograría siquiera poder residir de asiento en Cádiz, donde se encontraban sus libros y papeles, pues a finales de ese mismo año 1766 fue designado embajador plenipotenciario del rey de España ante la corte de Marruecos para la firma de un Tratado de Paz y Comercio, nombramiento que echaría por tierra todos sus planes. Tres meses más tarde, encabezando una amplia comitiva, partía desde Cádiz hacia el país vecino, donde a finales de mayo de 1767 alcanzaba la firma de un ventajoso convenio, el primero que la Corona española establecía con un país musulmán, en el que se recogía una serie de acuerdos muy favorables para los intereses españoles: paz perpetua entre ambos reinos en mar y tierra; el monopolio de la pesca en las aguas marroquíes; libertad de navegación, garantizándose el tráfico de los navíos que estuvieran en posesión de los correspondientes pasaportes; uso de los puertos marroquíes para naves españolas; reconocimiento expreso de todas las plazas y presidios que tenía España en las costas de Marruecos y establecimiento de consulados en aquellos territorios (37).

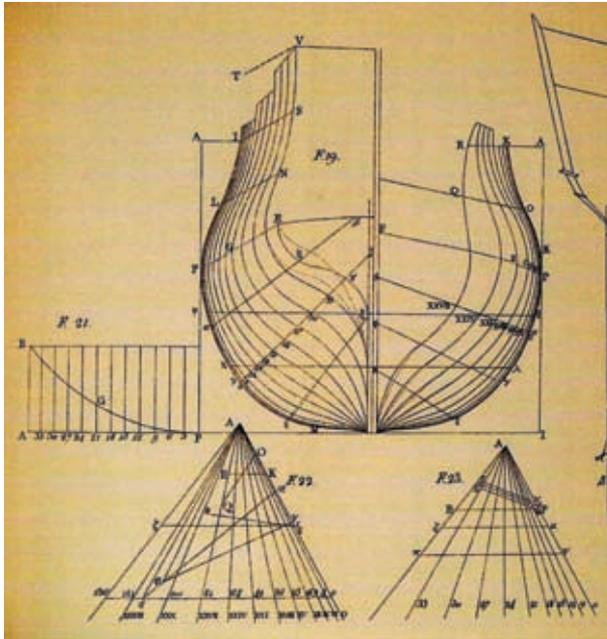
En mayo de 1770, Jorge Juan asumió el último gran encargo que el Rey confió a su cuidado: la dirección del Seminario de Nobles, institución que se orientaba a la formación de las futuras clases dirigentes dentro de la carrera militar y de la Administración del Estado. Jorge Juan llevó a cabo una completa reforma administrativa y docente del Seminario, consiguiendo en poco tiempo revitalizar la institución (38). Logró sanear las finanzas al aumentar el número de alumnos, que había disminuido bastante desde la expulsión de los jesuitas. También reformó el plan de estudios y modificó el

---

(36) AGS, Secretaría y Superintendencia de Hacienda, leg. 50, Año de 1766. «Varias cartas que tratan de un navío que se intentó hacer en Génova y no tuvo efecto. D. Jorge Juan tuvo esta comisión», en BAUDOT MONROY, M.: *La imagen de Julián de Arriaga...*

(37) Su articulado se recoge en CANTILLO, A.: *Tratados, Convenios y Declaraciones de Paz y Comercio que han hecho con las potencias extranjeras los monarcas españoles de la casa de Borbón desde el año de 1700 hasta el día*. Madrid, 1843, pp. 505-507.

(38) Sobre el Seminario de Nobles, ver SIMÓN DÍAZ, J.: *Historia del Colegio Imperial de Madrid*. Madrid, 1992, pp. 237-239; PESET, J. L.: «Ciencia, nobleza y ejército en el Seminario de Nobles de Madrid (1770-1788)», en *Mayans y la Ilustración. Simposio Internacional en el Bicentenario de la muerte de Gregorio Mayans*. Valencia, 1981, pp. 519-535; y ANDÚJAR CASTILLO, F.: «El Seminario de Nobles de Madrid en el siglo XVIII. Un estudio social», en *Cuadernos de Historia Moderna. Anejos*, núm. 3 (2004), pp. 201-225.



Grabado del *Exámen Marítimo Theorico Práctico*, de Jorge Juan Santacilia, 1771.

cuadro de profesores, despidiendo a los innecesarios o incompetentes y contratando a otros altamente cualificados. Fue además, durante su etapa al frente del Seminario cuando pudo concluir su obra cumbre, el *Exámen Marítimo*, que aparecería publicada en 1771 y sería considerada en la Europa del siglo XVIII como uno de los principales libros de marina por sus aportaciones a la ingeniería naval y a la mecánica de fluidos.

Pero el intenso ritmo de trabajo que el marino soportaba desde hacía años terminó afectando a su salud. En el último tercio de su vida había

padecido frecuentes «cólicos convulsivos de nervios», en realidad ataques epilépticos, que le dejaron como secuela cierta invalidez en las manos y le obligaron en numerosas ocasiones a interrumpir sus tareas para tomar los baños salutíferos de Trillo, aguas de Busot o Sacedón. En junio de 1772 acudió a este último lugar buscando alivio a sus achaques, pero la mejoría que experimentó fue tan breve que apenas regresado empeoró nuevamente, por lo que hubo de marchar a Alicante para reponerse, dejando inacabadas las dos máquinas de vapor que había diseñado para evacuar el agua de los diques de Cartagena y que se fabricaban bajo su dirección en los talleres del Seminario de Nobles (39).

A principios de junio de 1773, ligeramente restablecido de sus dolencias, regresó a Madrid y se reincorporó a sus tareas como director del Seminario. Pese a su delicado estado físico, aún tuvo fuerzas para desplazarse hasta Aranjuez, lugar donde se encontraba la Corte, y presentarse ante el bailío Arriaga,

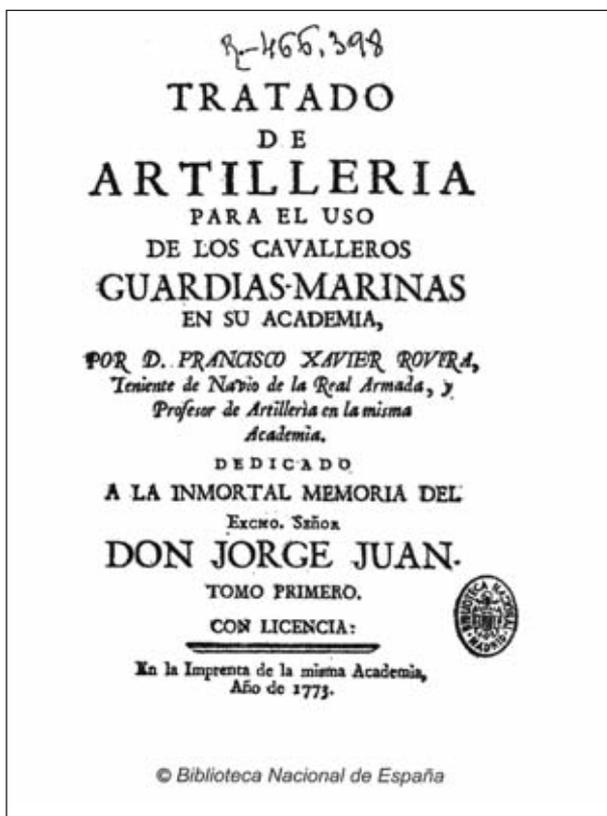
(39) Tras la muerte de Jorge Juan, sería el ingeniero Julián Sánchez Bort quien las terminaría y se encargaría de su instalación.

quien no dudó en asignarle un nuevo cometido: informar sobre ciertos asentamientos rusos en territorios norteamericanos y el medio de precaver los inconvenientes que podrían derivarse de todo ello (40). Pero Jorge Juan nunca llegaría a escribir su informe, pues la noche del 14 de junio, recién llegado a Madrid de su estancia en Aranjuez, la enfermedad volvió a postrarle en el lecho de donde ya no se levantaría. El 21 de junio de 1773, tras una semana de agonía, fallecía en su casa de la madrileña Plazuela de Afligidos (41).

La importancia de la obra de Juan, su abnegada y valiosa contribución al desarrollo de España y la inmensa pérdida que su muerte

supuso para la Ciencia y para el Estado serían inmediatamente resaltadas por el profesor de la Academia de Guardias Marinas, Francisco Xavier Rovira, en la dedicatoria de su *Tratado de Artillería*, obra que apareció publicada ese mismo año y que su autor consagró a la inmortal memoria del sabio fallecido:

«El amor que desde sus primeros años profesó a las Ciencias el Excmo. Sr. D. Jorge Juan y el celo con que, promoviéndolas en todos tiempos, procuró el



Dedicatoria del *Tratado de Artillería*, de F. J. Rovira, 1773.

(40) *Arriaga a Jorge Juan, Aranjuez 14 de junio de 1773*, en Archivo General de Indias, Estado, leg. 20, doc. 1 (7).

(41) Los últimos días de Jorge Juan, en DIE MACULET, R. y Alberola ROMÁ, A.: *La herencia de Jorge Juan. Muerte, disputas sucesorias y legado intelectual*, Universidad de Alicante-Fundación «Jorge Juan», 2002, 281 pp., fundamentalmente el cap. 3.

bien del Estado y la gloria de la Nación, lo acreditan las *Observaciones Físicas y Matemáticas* hechas por orden de S. M. en el reino del Perú; el *Compendio de Navegación*, para el uso de esta Academia; y, más que todo, el *Examen Marítimo Teórico Práctico*; obras todas de la mayor utilidad, que dio S. E. a luz a expensas de su misma apreciable vida y en medio de otras muchas comisiones importantes al servicio de la Corona... Con su muerte perdí yo un mecenas tan poderoso y perdió España toda uno de los primeros matemáticos de Europa y de los más elevados ingenios de este siglo, cuyas utilísimas producciones tanto podían ilustrar a la nación y, con particularidad, a la Marina» (42).



---

(42) ROVIRA, F. J.: *Tratado de Artillería para el uso de los Cavalleros Guardias-Marinas en su Academia, por D. — — —, [...]*. Dedicado a la inmortal memoria del Excmo. Sr. D. Jorge Juan, tomo primero. En la imprenta de la misma Academia. Año de 1773, pp. 2-2v.

# Impresión Bajo Demanda

## Procedimiento

El procedimiento para solicitar una obra en impresión bajo demanda será el siguiente:  
Enviar un correo electrónico a **publicaciones.venta@oc.mde.es** especificando los siguientes datos:

**Nombre y apellidos**

**NIF**

**Teléfono de contacto**

**Dirección postal donde desea recibir los ejemplares impresos**

**Dirección de facturación**  
(si diferente a la dirección de envío)

**Título y autor de la obra que desea en impresión bajo demanda**

**Número de ejemplares que desea**

Recibirá en su correo electrónico un presupuesto detallado del pedido solicitado, así como, instrucciones para realizar el pago del mismo.

Si acepta el presupuesto, deberá realizar el abono y enviar por correo electrónico a:

**publicaciones.venta@oc.mde.es**  
el justificante de pago.

En breve plazo recibirá en la dirección especificada el pedido, así como la factura definitiva.

## Centro de Publicaciones

Solicitud de impresión bajo demanda de Publicaciones

Título:

ISBN (si se conoce):

N.º de ejemplares:

Apellidos y nombre:

N.I.F.:

Teléfono

Dirección

Población:

Código Postal:

Provincia:

E-mail:

*Dirección de envío:  
(sólo si es distinta a la anterior)*

Apellidos y nombre:

N.I.F.:

Dirección

Población:

Código Postal:

Provincia:



Publicaciones de Defensa  
Camino de los Ingenieros, 6 • 28047 Madrid  
Teléfono: 91 364 74 27 (Pedidos)  
[publicaciones.venta@oc.mde.es](mailto:publicaciones.venta@oc.mde.es)



## Especialistas en detección de amenazas



Para dominar el medio submarino se necesitan soluciones especiales, que sólo una empresa con el máximo nivel tecnológico puede ofrecer. SAES es una empresa especializada en el entorno submarino, con más de veinte años de experiencia ofreciendo soluciones a medida. Sus equipos están instalados en submarinos, buques de superficie, aviones y helicópteros de patrulla marítima e instalaciones de tierra.

**SAES. Especialista en electrónica submarina.**



[www.saes.com.es](http://www.saes.com.es)

SA de Electrónica Submarina - SAES - La Algameca s/n. 30205. CARTAGENA, Murcia, España • Tel.: 34.968 50 82 14 • Fax 34.968 50 77 13  
[www.saes.com.es](http://www.saes.com.es) • [saes@saes.com.es](mailto:saes@saes.com.es)

# JORGE JUAN Y LA EXPEDICIÓN PARA MEDIR EL ARCO DE MERIDIANO

Marcelino GONZÁLEZ FERNÁNDEZ



## Jorge Juan



CUANDO el 5 de enero de 1713, hace trescientos años, venía al mundo en Novelda, Alicante, Jorge Juan Santacilia, nadie podía pensar que estaba naciendo el que iba a ser uno de los hombres más sabios, uno de los más eminentes científicos de la España del siglo XVIII y uno de los marinos más preclaros de todos los tiempos.

El tercer centenario de su nacimiento es un buen momento para recordar una de las más destacadas misiones que llevó a cabo a lo largo de su vida, en aras de la ciencia y de la Armada, cuando no era más que un joven que no hacía mucho había doblado el rubicón de los 20 años de edad: su participación en la expedición para la medición de un arco del meridiano en el Ecuador y para conocer la forma de la Tierra.

## Sus primeros tiempos

Tras haber realizado sus primeros estudios en Alicante y Zaragoza, cuando tenía 12 años se trasladó a Malta, donde fue paje del gran maestre de la Orden de San Juan de Jerusalén y caballero de dicha orden. Y en 1729 se trasladó a Cádiz, donde sentó plaza de guardia marina al año siguiente, y donde entre otras materias destacó en los estudios de matemáticas, astronomía, navegación y cosmografía, de tal manera que sus compañeros le pusieron el mote de «Euclides». Tras efectuar navegaciones durante tres años por el Mediterráneo



Jorge Juan. Apunte a lápiz por Marcelino González a partir de un grabado de época.

tomando parte en operaciones en Orán y otros lugares, en 1734, cuando solo era un joven guardia marina de 21 años, junto con Antonio de Ulloa de 18 años, fue designado miembro de la expedición para medir el arco de meridiano.

### El dilema de la forma de la Tierra

Que la Tierra era redonda ya lo decían los sabios y filósofos de la antigüedad. Pitágoras (alrededor de 570-495 a. de C.) afirmaba que no podía ser de otra manera. Aristóteles (384-322 a. de C.) decía lo mismo. Más adelante, Eratóstenes (276-194 a. de C.) efectuó mediciones del arco del

meridiano y calculó con una exactitud sorprendente para la época que la circunferencia de la Tierra era de unos 250.000 estadios (sobre 39.700 km). Y andando el tiempo, Posidonio (135-51 a. de C.) efectuó nuevas mediciones, aunque esta vez el resultado obtenido dio una circunferencia menor, de unos 180.000 estadios (sobre 29.000 km), que se alejó de los 40.000 km reales. En los primeros tiempos de la era cristiana, en muchos ámbitos fue aceptada la teoría de Aristóteles, y la Tierra era considerada como una gran esfera con mucha agua y un continente habitado por arriba, ya que pensaban que los posibles continentes que estuvieran al otro lado tenían que estar deshabitados ante la imposibilidad de vivir cabeza abajo.

Las medidas de Posidonio fueron aceptadas por el gran geógrafo Ptolomeo (sobre 85-165 de nuestra era), quedaron reflejadas en muchos mapas de su época y fueron aceptadas por geógrafos, cosmógrafos y cartógrafos de épocas posteriores, que por ello consideraban la Tierra mucho más pequeña de lo que es en realidad. Así era representada en la carta de Toscanelli (1397-1482), que al parecer fue una de las fuentes de inspiración de Colón para llevar a cabo su hazaña del descubrimiento de América. Según dicha carta, Cipango y Catay (Japón y China) estaban hacia el oeste, mucho más cerca de lo que en realidad están. Si en lugar de las 1.025 leguas que Colón creía que había a Cipango, hubiera sabido que en realidad eran 3.150, a lo mejor no hubiera emprendido

su viaje y las cosas hubieran seguido otros derroteros. Por otra parte, desde los tiempos de los griegos se venía discutiendo el dilema de la esfericidad y forma de la Tierra, que en el siglo XVIII era un tema muy debatido. Dejando de lado las teorías de la Iglesia, en el ámbito científico casi todo el mundo opinaba sobre su redondez. Unos creían que era una esfera perfecta, como el máximo exponente de la perfección de un cuerpo geométrico, y así opinaban muchos marinos. Pero otros mantenían que la Tierra no era una esfera tan perfecta. Entre estos últimos, unos argumentaban que tenía forma de melón o limón, alargada por los polos y contraída por el Ecuador, y otros sostenían que, por el contrario, era como una sandía o una naranja, achatada por los polos y ensanchada por el Ecuador.

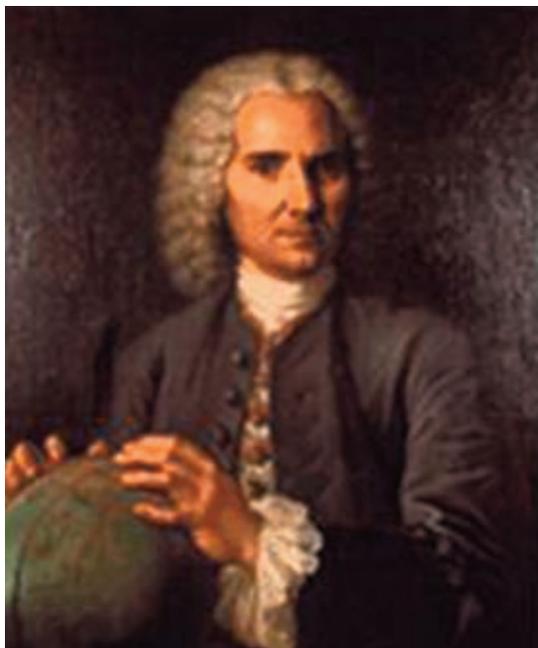
El filósofo, físico y matemático francés Descartes (1596-1650), también conocido como Cartesius, había dicho que era alargada por los polos (*Eléments d'Astronomie*), y el director del Observatorio de París, Giovanni Domenico Cassini (1625-1712), era de la misma opinión a raíz de unas mediciones efectuadas a arcos de meridiano en Francia. Para ellos no había duda, la Tierra era alargada por los polos y contraída por el Ecuador. En cambio el físico, filósofo y matemático inglés Newton (1642-1727) era de la opinión contraria. Decía que era achatada por los polos (*Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*) y mantenía que en los cálculos de Cassini había errores.

Aquellas dos posiciones fueron muy discutidas entre los dos grupos que lideraban ambas ideas: los cartesianos (Francia) y los newtonianos (Inglaterra), hasta tal punto que las discusiones sobre la forma de la Tierra abandonaron el campo meramente científico para adentrarse en terrenos resbaladizos de tinte ideológico y corte nacionalista. Y como no se ponían de acuerdo, comprendieron que para saber quién tenía razón era necesario efectuar nuevas mediciones y dilucidar la verdad.

## El proyecto

La forma de encontrar la solución al dilema pasaba por medir las longitudes de dos arcos del meridiano terrestre comprendidos dentro de un ángulo de un grado con vértice en el centro de la Tierra, uno de ellos localizado cerca del Ecuador y el otro en las cercanías del Polo Norte, y comparar resultados.

Para llevar a cabo estas mediciones, el matemático francés Louis Godin propuso llevar a cabo una expedición científica al Perú, y efectuar allí las mediciones cercanas al Ecuador. Consideraba que con esta expedición, además de la medida del arco de meridiano y la determinación de la forma de la Tierra, se obtendrían datos que repercutirían de forma muy positiva en la cartografía, ya que al aumentar la precisión de la representación de las longitudes y latitudes se produciría un incremento de la precisión de la navegación y reportaría una gran fama a la Academia francesa. Fueron unos argumentos



Louis Godin, presidente de la expedición.  
(Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)).

que convencieron al Gobierno francés, gustaron a Luis XV y sirvieron para conseguir la correspondiente financiación.

La elección del entonces Virreinato de Perú se debió a varias circunstancias, de las que una muy importante era que por él pasaba el Ecuador y se podía recorrer sin problemas, ya que era parte del territorio español, y el rey de España, Felipe V, era nieto de Luis XIV. Otros territorios por los que pasaba el Ecuador, localizados en África o Indonesia, en aquella época aún no habían sido explorados, eran territorios desconocidos y por ello no se podían explorar.

El secretario de Marina francés, conde de Maurepas, impulsó las primeras gestiones con la corte de Madrid a través del embajador de Fran-

cia en España. Por su parte el secretario de Marina español, Patiño, convenció al rey Felipe V de la conveniencia de participar en el proyecto con algún representante de España. Y tras la petición formulada por Luis XV a Felipe V en 1734 pidiendo permiso para llevar a cabo la expedición por tierras del Perú, el rey de España, previo informe del Consejo de Indias, dio su aprobación. El citado Consejo había calificado la misión como muy útil, y el 6 de marzo de 1734 había elevado un informe muy favorable diciendo además que sería conveniente que con los científicos franceses fuesen «...uno o dos sujetos inteligentes en las Matemáticas y Astronomía...». Y el 27 de agosto del mismo año, dicho Consejo insistió en su propuesta de que en la expedición fuera algún español, apuntando que en ningún otro sitio se encontrarían candidatos más a propósito que en la Escuela de Guardias Marinas, «...de cuyo conocimiento nadie puede estar más instruido que el señor D. José Patiño...».

Fue por estas razones por las que al dar su consentimiento Felipe V puso la condición de que en la expedición fuesen también españoles: «...que a este fin quería destinar a dos de sus más hábiles oficiales que acompañasen y ayudasen a los académicos franceses en todas las operaciones de medida, no solo para que así pudiese hacerse con más facilidad y brevedad, sino también para

que pudiese suplir la falta de cualquier académico o de todos... y aun hacer enteramente ellos solos, en caso necesario, las medidas proyectadas...».

La propuesta de Felipe V fue aceptada, y Patiño, que no debía de andar muy sobrado de científicos de cierta talla, designó a Jorge Juan y a Antonio Ulloa, que eran muy jóvenes, sin experiencia ni graduación militar, aunque ambos marinos poseían una amplia formación teórica. En consecuencia se confió en ellos, y su nombramiento oficial para tomar parte en la expedición tuvo lugar el 3 de enero de 1735, y para que estuvieran a la altura de las circunstancias fueron ascendidos directamente a tenientes de navío, saltando los tres grados inferiores: alférez de fragata, alférez de navío y teniente de fragata. En un principio, para acompañar a

Jorge Juan se había pensado en designar al también guardia marina Juan García del Postigo, de 19 años de edad, pero la designación no se llegó a producir porque estaba embarcado y navegando, y no iba a llegar a tiempo para incorporarse a la expedición. Estos nombramientos demuestran el alto nivel que estaba alcanzando el sistema de enseñanza impartido por la Compañía de Guardias Marinas, que en aquella época se estaba convirtiendo en el primer centro de enseñanza científica de España.

Las instrucciones previas que recibieron los dos españoles, decían que «además de las observaciones que quedan expresadas y de las que en compañía de los académicos franceses deben practicar, ejecutarán en particular todas aquellas otras que les parezcan consecuentes y que puedan ser útiles para perfeccionar la Geografía y la Navegación». También recibieron otros encargos orientados a recoger información y a desarrollar diferentes trabajos por las zonas a recorrer o visitar, relacionados con botánica; planos de ciudades, puertos y fortificaciones; estado de las provincias, pueblos y lugares; fertilidad o



Retrato de Jorge Juan en un emblema antiguo.  
(Colección de Marcelino González).

esterilidad de los campos; cualidades de los naturales; posturas de los indios rebeldes; etcétera.

### La comisión

Para resolver el dilema de la forma y dimensiones de la Tierra, la Real Academia de Ciencias de París organizó la citada comisión científica, que viajó a Quito —en el antiguo Virreinato del Perú y hoy capital de Ecuador— en las inmediaciones del Ecuador terrestre, para medir la longitud de un grado de arco de meridiano en aquella zona y compararlo con la longitud de otro grado de arco de meridiano medido por el científico Maupertius —acompañado por los científicos Celsius, Clairault y Lemmonier— en Laponia, en la zona del Círculo Polar Ártico, en una latitud de  $66^{\circ} 20'$ .

Por parte de Francia, en la expedición al Perú participaron un total de 22

hombres: nueve científicos —entre ellos Louis Godin, matemático y presidente de la comisión que él mismo había propuesto; Pierre Bouguer, astrónomo, geógrafo e hidrógrafo, y Charles-Marie de La Condamine, matemático y geógrafo—, seis esclavos negros y siete criados. Y por parte de España fueron elegidos los dos jóvenes oficiales de la Armada antes citados: Jorge Juan y Antonio de Ulloa.



Retrato de Bouguer. (Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)).

### La expedición

La expedición se desplazó a América en 1735. Los franceses salieron los primeros, el 16 de mayo de La Rochelle, a bordo del

*Portefaix* de 44 cañones, y llegaron el 15 de noviembre a Cartagena de Indias, donde ya estaban los españoles, que habían salido de Cádiz el 28 de mayo; Jorge Juan a bordo del navío de 64 cañones *Conquistador*, mandado por Francisco Liaño, y Ulloa en la fragata de 50 cañones *Incendio*, al mando de Agustín Iturriaga. En el *Conquistador* también había embarcado José de Mendoza Caamaño y Sotomayor, marqués de Villagarcía, recién nombrado virrey del Perú, que se iba a hacer cargo de su puesto. Los españoles llegaron a Cartagena de Indias el 26 de junio, y esperaron a los franceses para reunirse con ellos, aprovechando para levantar el plano de Cartagena usando instrumentos prestados.

Una vez reunidos todos los miembros de la expedición, el 25 de noviembre salieron para Portobelo y llegaron a Panamá el 29 de diciembre, donde permanecieron hasta febrero de 1736. Durante este tiempo, los españoles levantaron diversos planos e hicieron numerosas observaciones. El 22 de febrero de 1736 zarparon rumbo al Perú a bordo del mercante *San Cristóbal*, para desembarcar en la zona de Guayaquil y llegar hasta Quito.

En estas etapas iniciales del viaje se empezaron a producir los primeros enfrentamientos entre los expedicionarios, al discutir dos aspectos de las mediciones que iban a realizar. El primero era si debían hacer las mediciones sobre un arco de Ecuador, de meridiano, o de ambos. El segundo era si las debían hacer en la llanura litoral de la provincia de Quito, como proponían Bouguer y La Condamine, sin necesidad de subir a Guayaquil y continuar hacia la capital, o si debían subir a realizarlas en las montañas, en las proximidades de Quito, como proponía Godin por motivos de seguridad y de logística. Ganó la alternativa de realizarlas en las montañas midiendo solo el meridiano, como había propuesto Godin, que se salió con la suya desde su puesto de presidente y jefe de la comisión, aunque su autoridad empezó a decaer por su postura de total inflexibilidad.

Los expedicionarios también empezaron a sufrir las



Retrato de La Condamine en un grabado de época.  
(Fuente: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org).)

inclemencias de los lugares por donde pasaban, de las que dejaron constancia escrita. En Portobelo, a los intensos aguaceros y tempestades con muchos truenos, se les unió el enorme e incómodo ruido producido por los muchos monos de la zona. El río Chagres estaba plagado de mosquitos, monos y caimanes. Y en Guayaquil, además de caimanes y plagas de mosquitos, se encontraron con sapos, ratones, alacranes, víboras y muchos otros representantes indeseables del reino animal.

La expedición hizo un alto en Manta, donde se realizaron diversas observaciones. A continuación se dividió en dos grupos: La Condamine continuó viaje hacia Quito a través del Camino de las Esmeraldas, que estaba medio abierto, y el resto lo hizo pasando por Guayaquil.

El ascenso a Quito desde Guayaquil fue muy duro y causó muchos problemas. Hubo que subir a lomos de mulas las cajas con instrumentos, libros, efectos personales y otros materiales, realizando frecuentes altos para descansar y reponerse de las dificultades que suponía la falta de oxígeno conforme se ganaba en altura.

La llegada a Quito de los que fueron por Guayaquil tuvo lugar el 29 de mayo de 1736, donde se reunieron todos el 10 de junio, más de un año después de su salida de Europa. Al darse a la buena vida, en poco tiempo se quedaron sin dinero, por lo que a mediados de verano La Condamine se tuvo que desplazar a Lima para conseguir más del virrey, echando mano de sus cartas de crédito.

## Las mediciones

La finalidad de la expedición, como ya quedó dicho, era medir la longitud de un arco de meridiano cerca del Ecuador, asociado a un grado con vértice en el centro de la Tierra. Para llevar a cabo este estudio, los pasos a seguir eran los siguientes:

- Fijar el meridiano a estudiar.
- Calcular la longitud de un arco de dicho meridiano comprendido entre dos puntos de la superficie de la Tierra, mediante triangulaciones topográficas.
- Calcular el ángulo desde el centro de la Tierra comprendido entre los extremos del arco previamente medido, por medio de observaciones astronómicas.
- Calcular la longitud del arco que correspondería al ángulo antes calculado para un radio constante de la Tierra.
- Calcular la longitud que correspondería al arco del paso anterior al nivel del mar.

Este trabajo comprendía dos fases, una topográfica o geodésica de mediciones sobre la superficie terrestre, para determinar la longitud de un arco de meridiano, y otra astronómica, con observaciones de astros para determinar las coordenadas de los extremos de dicho arco y obtener ángulos con vértices en el centro de la Tierra.

Como se puede vislumbrar, los problemas que se presentaban ante la expedición eran muy grandes, debido a las condiciones físicas en que se iban a realizar, a lo experimental de los métodos a seguir, y a la poca fiabilidad de los instrumentos de la época. Las condiciones físicas derivaban de los lugares donde se iban a efectuar las mediciones, localizados en sitios muy altos, de los más accidentados de la Tierra, a veces de difícil acceso, aislados y alejados de la civilización. El mal de alturas, las malas condiciones meteorológicas, el frío, el hambre, la soledad, la dureza del terreno y el mal ambiente entre los miembros de la expedición complicaron las cosas. El método a seguir fue también una fuente de problemas y motivo de continuas discusiones.

En cuanto a los instrumentos, eran artesanales, habían sido contruidos para su uso en laboratorios y, al verse sometidos a continuos movimientos por los viajes y cambios de emplazamientos, a diferentes alturas y en situaciones atmosféricas muy variables, presentaban problemas de estabilización, vibraciones, dilataciones, contracciones y otros cambios, dependiendo de la temperatura, humedad, viento y demás elementos ambientales. Además, para establecer un meridiano y fijar los extremos de su arco era necesario calcular latitudes muy precisas y establecer longitudes exactas para evitar desvíos laterales de dicho meridiano, para lo que era necesario «transportar» la hora, cosa difícil al no contar con verdaderos cronómetros, que aún no se habían inventado, y los relojes de péndulo eran muy poco fiables.

## **Fase topográfica**

La fase topográfica comprendió el estudio de mapas de la zona para determinar la mejor localización de una línea base de partida. Una vez realizado el estudio, se trazó la citada línea base, localizada en las llanuras de Yaruqui, a unos 20 km al noreste de Quito. Consistió en abrir una zanja recta de medio metro de ancho aproximadamente y una longitud de casi 6.500 toesas, equivalentes a poco más de 12 kilómetros.

La toesa era una unidad de medida de longitud representada por una barra metálica de 1,946 metros de largo, que los franceses habían llevado desde París entre los instrumentos de medida que los expedicionarios utilizaron para el cálculo exacto de la longitud de las líneas base de partida y terminal comprobatoria, en el que había que tener en cuenta los efectos de dilatación o contracción que podían producir los cambios de temperatura ambiente.

La apertura de la zanja para la línea base de partida supuso un arduo traba-



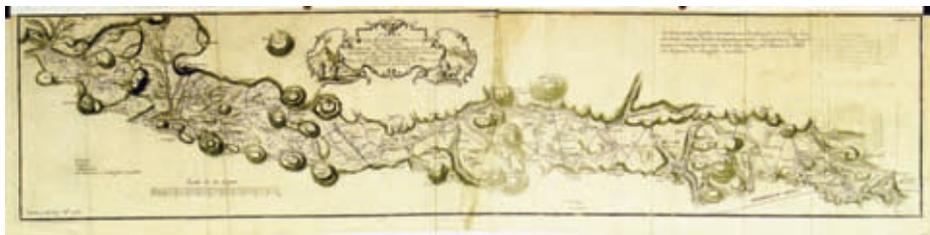
Reproducción de una toesa, antigua medida de longitud equivalente a 1,946 metros. Las toesas fueron utilizadas por los científicos de la medida del meridiano. (Museo Naval de Madrid).

jo de zapa, vadeo de barrancos, desbrozado, arranque de arbustos, etc. Las mediciones de la longitud exacta de dicha base comenzaron el 8 de octubre de 1736 y se prolongaron hasta el 5 de noviembre, con lo que obtuvieron la dimensión de uno de los lados del primer triángulo. En las cercanías de Cuenca se levantó otra línea terminal comprobatoria.

Los expedicionarios se organizaron en dos grupos para efectuar mediciones cada uno por su lado y contrastar resultados; en uno de los grupos estaban Godin y Jorge Juan, y en el otro se encontraban Bouguer, La Condamine y Ulloa. La longitud promedio obtenida de la línea base fue de 6.272 toesas, cuatro pies, tres pulgada y siete líneas, equivalentes a 12.206,5 m. La diferencia entre las medidas obtenidas por los dos grupos fue de 12 centímetros.

En agosto de 1737 comenzaron las triangulaciones, con la resolución del primer triángulo sobre el terreno, formado por la línea base de partida, de longitud ya calculada, y un vértice opuesto predeterminado, para lo que midieron los ángulos desde los extremos de la base al vértice, y a continuación calcularon por trigonometría las longitudes de los otros dos lados. Una vez conocidas las dimensiones de los tres lados del primer triángulo, uno de los lados recién calculados se usó como base de un segundo triángulo, y utilizando un nuevo vértice se calcularon los otros lados, y así sucesivamente. Mientras realizaban los primeros trabajos vivieron en buenos alojamientos del área de Quito durante algo más de un año.

Repitieron el proceso una y otra vez en nuevos emplazamientos, y llegaron a medir hasta 32 triángulos encadenados a lo largo de una línea de 350 km desde Quito a Cuenca, que de forma aproximada correspondían a un ángulo de tres grados de meridiano desde el centro de la Tierra. Para ello utilizaron como vértices dos filas de picos separados por un amplio valle, sin obstáculos intermedios para su visualización. Tardaron unos dos años en realizar este trabajo, desde agosto de 1737 a julio de 1739, en los que conforme avanzaban tuvieron que vencer grandes incomodidades, viviendo en tiendas de campaña y cabañas a unos 3.000 metros de altitud, y recurriendo a mascar hoja de coca para vencer el mal de alturas ocasionado por la falta de oxígeno. Además, habían pensado



Carta con la red de triangulaciones medidas por la expedición. (Museo Naval de Madrid).

que con la elección de los picos de las altas montañas podrían tener buenas visibilidades de unos a otros para facilitar las mediciones, pero con frecuencia aparecían cubiertos por la niebla, lo que ocasionó continuos retrasos al tener que esperar durante días a que estuvieran despejados.

Para finalizar esta fase, efectuaron la medición precisa de la línea terminal comprobatoria, encaminada a garantizar la exactitud de sus cálculos, al comparar su longitud medida de forma directa con la calculada por trigonometría. De esta manera obtuvieron con la máxima exactitud posible la longitud total del arco de meridiano que acababan de medir.

Durante todo aquel tiempo continuaron los enfrentamientos entre los expedicionarios, que habían comenzado casi desde el principio y se mantuvieron a lo largo de toda la expedición. De hecho, al parecer Godin se negaba a tener relaciones con el otro grupo e intercambiar sus observaciones.

A continuación, Bouguer viajó a Guayaquil para determinar la cota de la meseta. Mientras tanto, La Condamine levantó una especie de monumentos con pirámides para marcar los extremos de la línea base y conmemorar los trabajos efectuados, en las que puso unas inscripciones que no hacían claras referencias ni al rey de España ni a los componentes españoles de la expedición, lo que dio lugar a nuevos conflictos y enfrentamientos, esta vez con Jorge Juan y Ulloa. Durante varios meses hubo pleitos en la Audiencia de Quito hasta que se cambiaron las inscripciones (aunque seis años más tarde, las autoridades locales ordenaron destruir totalmente aquellos monumentos). Y Godin por su parte, que a aquellas alturas había caído en desgracia y necesitaba dinero, empezó a gestionar la posibilidad de quedarse como profesor de matemáticas en la Universidad de Lima.

### **Fase astronómica**

La fase astronómica comprendió la realización de observaciones encaminadas a calcular el ángulo comprendido entre los extremos del arco de meri-



Retrato de Ulloa. (Museo Naval de Madrid).

diano que habían elegido y acababan de medir. Aquellas observaciones astronómicas habían empezado a finales del año 1738 y se prolongaron hasta 1740. Pero cuando en abril de 1740 parecía que ya estaban casi terminadas, aparecieron errores en las lecturas astronómicas por defectos de los instrumentos utilizados, por lo que decidieron repetirlas. Entre los instrumentos defectuosos se encontraba un observador cenital del Sol, en el que una larga estructura de unos 12

pies de altura tenía una larga barra, que al menor movimiento temblaba y oscilaba dificultando las lecturas.

En aquel tiempo, llegó a los expedicionarios información de Francia por la que supieron que la expedición de Maupertius había terminado sus trabajos de medir el arco de meridiano en Laponia. También supieron que de la comparación de la longitud de aquel arco, con el que hacía tiempo se había medido en territorio francés, se había llegado a la conclusión de que la idea de Newton era la buena, y la Tierra era achatada por los polos, en contra de la opinión que predominaba en Francia. Y se les invitaba a suspender los trabajos y regresar a casa. Pero ignoraron la invitación y decidieron seguir adelante. Las nuevas mediciones se prolongaron hasta principios de 1743 para Bouguer y La Condamine, y hasta mayo de 1744 para Godin y los dos oficiales españoles.

### Paréntesis entre fases

Durante las mediciones, Jorge Juan y Antonio de Ulloa tuvieron que abandonar la expedición más de una vez para atender otras obligaciones. El desencadenante fue la guerra entre España e Inglaterra —conocida como «Guerra de la Oreja de Jenkins» (1739-1748)—, la precaria situación de las defensas costeras y la amenaza de ataques por parte de la escuadra del británico George Anson, que se sabía que iba a entrar en el Pacífico doblando el cabo de Hornos.

La Junta de Guerra había decidido entre otras cosas construir, armar y dotar ocho galeotas, y el 24 de septiembre de 1740, el virrey Villagarcía escribió a Jorge Juan y a Ulloa ordenándoles que acudieran a Lima para tomar parte en su defensa. Los marinos se presentaron en la ciudad el 18 de diciembre siguiente, y se les encargó que colaborasen en las operaciones de fortificación de El Callao y en la construcción de dos galeotas en su arsenal. Permanecieron en Lima hasta el 8 de agosto de 1741, en que ante noticias de que no había peligro de barcos enemigos en el Pacífico partieron hacia Quito, a donde llegaron el 5 de septiembre para reintegrarse a la expedición.

Pero los barcos ingleses, que habían invernado en Juan Fernández, comenzaron sus correrías con varias capturas por el Pacífico Sur, por lo que a finales de diciembre de 1741 Jorge Juan y Ulloa estaban colaborando en la defensa de Guayaquil. Pasado el peligro, mientras Jorge Juan continuó en la ciudad, Ulloa se reincorporó a la expedición. Pero en enero de 1742, ambos fueron llamados de nuevo a Lima para participar en su defensa, hacia donde partieron el día 22. De nuevo tomaron parte en la revisión y seguimiento de las defensas terrestres y en la preparación de dos barcos de 30 cañones que luego mandaron. Y el 4 de diciembre de 1742 zarparon con dichos barcos: Jorge Juan al mando del *Belén* y Ulloa del *Rosa*, para defender el Mar del Sur. Realizaron patrullas y otros cometidos, hasta que el 6 de julio de 1743 regresaron de invernada a El Callao.

Creyeron los marinos que podrían reincorporarse de nuevo a la expedición, pero el virrey había dispuesto otras cosas. Villagarcía ordenó a Jorge Juan hacerse cargo de las galeotas de Guayaquil para defender El Callao, y a Ulloa le encargó el reconocimiento de las costas para determinar posibles puntos de desembarque del enemigo.

Terminados sus nuevos trabajos, Jorge Juan salió de El Callao el 14 de noviembre y Ulloa el 24 de diciembre, y regresaron a Quito, a donde llegaron a finales de diciembre de 1743 y principios de enero de 1744 respectivamente para incorporarse a la expedición.

## **Final de la expedición**

Cuando Jorge Juan y Ulloa se unieron a la expedición, Bouguer y La Condamine ya se habían marchado, y los españoles quedaron con Godin haciendo más mediciones, observaciones y lecturas.

La expedición francesa prácticamente se había deshecho en el año 1743 y cada uno de sus miembros había seguido su propio camino. Godin, que era el presidente, continuó los trabajos, logró quedarse en Perú como profesor de matemáticas en la Universidad de Lima, que era lo que andaba buscando, y obtuvo dinero con la venta de los instrumentos que había llevado a la expedi-

ción. Con parte del dinero conseguido de aquella venta, Bouguer se pagó el viaje de regreso a Francia, saliendo de Quito el 23 de febrero de 1743. Fue el primero en regresar a Europa, desembarcando en Brest en junio de 1744. En dicho año presentó su informe a la Academia, y en 1749 publicó *La Figure de la Terre*. La Condamine regresó a Francia más tarde, y sostuvo con Bouguer un largo enfrentamiento en la Academia sobre los cálculos exactos de la medida del diámetro terrestre, que finalizó a la muerte de Bouguer en 1758.

Jorge Juan y Ulloa continuaron los trabajos con Godin, hasta que los dieron por terminados en mayo de 1744. Jorge Juan regresó a España, llegó a Brest el 31 de octubre de 1745 y se trasladó a París para entrevistarse con los académicos franceses y presentar sus conclusiones. A propuesta de La Condamine, la Academia francesa le admitió como socio correspondiente el 4 de febrero de 1746.

## Resultados y problemas

La longitud promedio del arco de grado de meridiano obtenida por los científicos en el Ecuador fue de 56.767,8 toesas (110,47 Km), con un desvío promedio de 22,63 toesas (44 m), y el radio terrestre en el Ecuador resultó ser de 6.378,388 km. Posteriores estudios desarrollados por el Servicio Geográfico del Ejército francés en 1899 dictaminaron que los cálculos realizados por Jorge Juan eran los que presentaban un desvío menor.

Después de comparar los datos obtenidos en Laponia, donde el radio resultante fue de 6.356,515 km, con los logrados en el Ecuador, quedó claro que el radio de la Tierra era mayor en el Ecuador que en el polo, dando la razón a los que defendían la teoría de que la Tierra era achatada por los polos y ensanchada por el Ecuador, con una diferencia de radios de 21,873 km. Pero a esta conclusión ya se había llegado antes de terminar la expedición del Ecuador, gracias a los resultados obtenidos por el científico Maupertius en Laponia y su comparación con los previamente logrados en la propia Francia, por lo que de manera muy global y en líneas generales los resultados alcanzados por la expedición a Perú fueron considerados poco menos que inútiles.

Fueron además un gran fracaso para Francia bajo tres aspectos: científico, económico y humano, los tres íntimamente ligados.

El fracaso científico se debió a que los resultados finales ya se sabían por otras expediciones y mediciones, que habían finalizado antes de que la gente desplazada al Perú hubiese terminado sus cálculos. Además, aquellos resultados finales demostraron que la Tierra tenía la forma que había previsto Newton, en contra de lo que habían opinado Cassini, Descartes y gran parte de la Academia francesa. En resumen: habían estado trabajando durante casi 10 años para obtener unos resultados contrarios a lo que querían y esperaban,

y además los terminaron cuando otros habían finalizado los suyos y habían llegado a las mismas conclusiones.

El fracaso económico, ligado al científico, se debió al gran dispendio de dinero que supuso el pagar los gastos ocasionados por los expedicionarios durante los 10 años que duraron los trabajos, unido al despilfarro económico por parte de algunos de ellos, que finalizó con la venta del material científico para poder costear los viajes de regreso.

El fracaso humano se debió a la total falta de entendimiento y a los continuos enfrentamientos entre los miembros de la expedición, algunos de los cuales en líneas generales ya fueron comentados. Para que una misión de este tipo

tenga un buen rendimiento es necesaria la armonía del grupo, o al menos el deseo de cooperación, aparcando inquinas personales, lo que no se dio en esta ocasión. Bajo el punto de vista de los franceses, Godin, responsable de la expedición, se convirtió en un tirano científico, a la vez que fue un dilapidador de dinero, continuamente enfrentado a Bouguer y La Condamine, los que por otra parte a lo largo de la expedición dejaron de hablarse y de trabajar juntos. Al final, Godin fue expulsado de la Academia de Francia, se quedó en Perú como profesor y posteriormente fue el director de la Escuela de Guardia Marinas de Cádiz gracias a la amistad y buen entendimiento con Jorge Juan, que había sido su compañero de grupo durante las mediciones.



Grabado publicado en el libro *Observaciones astronómicas y físicas hechas en el Reino del Perú*. (Museo Naval de Madrid).

Los expedicionarios también tuvieron problemas con las gentes de las poblaciones por donde pasaban. La Inquisición los acusó de ser judíos. Eran recibidos con recelo, ya que la gente se preguntaba qué hacían aquellos hombres midiendo cosas por las montañas después de haber recorrido medio mundo para llegar allí. Muchos suponían que buscaban minerales preciosos o que estaban investigando algún extraño secreto. Ulloa dejó constancia escrita de aquellos recelos y extrañezas de los lugareños:

«Ahora es justo que se considere cuánta diversidad de juicios formarían en aquellos pueblos sus habitantes: por una parte, les admiraba nuestra resolución y, por otra, les sorprendía nuestra constancia; y finalmente todo era confusión aun en las personas más cultas; preguntábanles a los Indios, cuál era la vida que teníamos en aquellos sitios, y quedaban espantados del informe que les hacían: se veían que nadie quería ayudarnos, aun siendo de naturaleza robustos, sufridos y acostumbrados a las fatigas; experimentaban la tranquilidad de ánimo con la que sufríamos en aquellos lugares, y la resignación con la que después de haber concluido en uno la cuarentena de trabajos y de soledad, pasábamos a los otros; y en tanta admiración y novedad no sabían a qué atribuirlo. Unos tenían a locura nuestra resoluciones; otros nos discurrían Magos, y todos quedaban embebidos por una confusión interminable; porque en ninguno de los supuestos, que sus pensamientos les dictaban, hallaban que hubiese correspondencia entre su logro y la fatiga y penalidades de tal vida: asunto que aun todavía mantiene la duda en mucha parte de aquellas gentes, sin poder persuadirse sobre cuál fuese el cierto fin de nuestro viaje, como ignorantes de su importancia.»

Cuando en 1737 llegó a Quito el material y equipaje de los expedicionarios, el presidente de la Audiencia, José de Araujo, no quiso pagar la gran factura del transporte del material desde Guayaquil a lomos de una gran cantidad de mulas. Ulloa presentó al presidente sus quejas, primero de muy buenas maneras, que fue rebajando al ver que no se le atendía, y terminó pidiendo el abono de la factura por escrito, que también fue rechazada, por lo que entró a gritos en la alcoba del presidente y ante su esposa le afeó su actuación. Intervino la justicia, la situación se complicó con peleas de los españoles contra los que los iban a detener, con algún herido, refugio en sagrado y cárcel, hasta que de forma momentánea la situación se arregló gracias a la prudente actuación de Jorge Juan. El procedimiento legal siguió su camino, llegó al Consejo de Indias y a Felipe V; se acordó actuar contra los españoles al finalizar la expedición y finalmente se le dio carpetazo en 1742.

Posiblemente debido a alguna provocación, en Quito, los expedicionarios fueron corridos a pedradas. En Cueca, el cirujano de la expedición, Jean Senièrgues, fue asesinado por un asunto de faldas. El hecho ocurrió cuando en 1739 los científicos fueron invitados a las fiestas populares de la ciudad. El

cirujano entabló relaciones «ilícitas» —según dijo otro miembro de la expedición— e hizo ciertas ostentaciones ante la gente de la ciudad, que se enfadó, y unas 300 personas persiguieron a los expedicionarios, mataron al cirujano y si no dieron muerte a más fue porque se refugiaron en un colegio de los jesuitas.

Otro miembro de la expedición llamado Pierre Dodin se fugó con una muchacha de solo 13 años. El botánico se volvió loco. Y otros murieron por caídas o por fiebres.

Afortunadamente, durante la expedición los dos españoles se entendieron bien y complementaron sus actividades, ya que además de atender a las diferentes mediciones, cada uno en su grupo, prestaron atención a otras materias en cumplimiento de las instrucciones y posteriores órdenes recibidas. En concreto, Jorge Juan prestó especial atención a los procesos matemáticos e hidrográficos, mientras Ulloa se preocupó sobre todo de los aspectos históricos, geográficos y naturalistas.

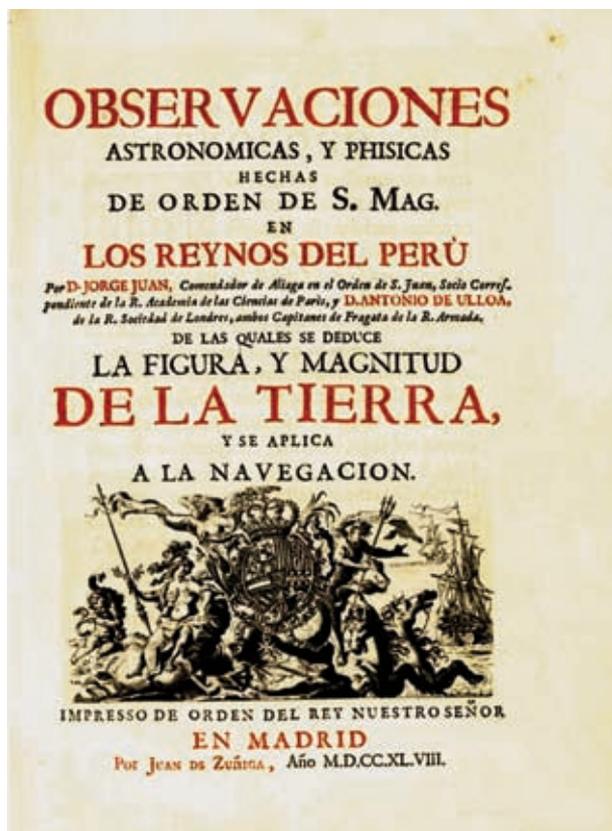
## **Tras la expedición**

En un principio, en España apenas se dio importancia a la expedición y a la participación en ella de los dos oficiales de la Armada, que fueron recibidos con indiferencia en el ámbito oficial. Felipe V ya había muerto y el marqués de la Ensenada ocupaba el puesto de Patiño, y a nadie interesaba aquella larga aventura por tierras de Sudamérica. Aunque más adelante la labor de los dos españoles fue muy alabada y comentada, y a su regreso al Viejo Continente la fama de sabios de ambos marinos se extendió como un reguero de pólvora por toda Europa.

Al enterarse Ensenada de la fama y prestigio internacional de los dos marinos, vio en ellos un magnífico instrumento para poner en práctica los planes de desarrollo de su política naval y armamentística en España. Y al poco tiempo de su regreso, ambos oficiales fueron ascendidos a capitanes de fragata, y contaron con el apoyo de Ensenada para poner en orden sus anotaciones, finalizar sus cálculos y plasmar sus impresiones, aventuras comentarios, cálculos y resultados en diferentes obras.

La verdad es que las responsabilidades de España en la empresa habían sido escasas, y a ella solo contribuyó con los dos oficiales y el permiso que dio para que la expedición se moviese sin problemas por Perú. Pero a la larga, en el entorno español tuvo una gran importancia el contar con dos oficiales trabajando codo con codo con famosos científicos franceses, que eran verdaderos ases de la ciencia del momento, en una empresa en la que después de todo se consiguieron unos resultados concretos.

Una de las derivadas de la participación de Jorge Juan en la expedición fue la creación del Observatorio Astronómico de la Armada anejo a la Compañía de Guardias Marinas de Cádiz, y la propuesta de crear otro observatorio en



Portada del libro *Observaciones astronómicas y físicas hechas en el Reino del Perú*. (Museo Naval de Madrid).

biografías y monografías dedicadas a su persona y a sus trabajos. El propio Jorge Juan ha dejado varios trabajos escritos de gran interés, entre ellos: *Compendio de navegación* (Cádiz, 1757), *Examen marítimo teórico-práctico* (Madrid, 1771) o *Estado de la astronomía en Europa* (Madrid, 1773). Además de otros trabajos desarrollados con Ulloa, como: *Observaciones astronómicas y físicas hechas en los Reynos del Perú* (Madrid, 1748), *Relación histórica del viaje hecho de orden de su Majestad a la América Meridional* (Madrid, 1748), *Disertación Histórica y Geográfica sobre el Meridiano de Demarcación entre los dominios de España y Portugal* (Madrid, 1749) o *Noticias Secretas de América, sobre el estado naval, militar y político del Perú y provincia de Quito*. Esta última obra, que no se llegó a publicar en España por su confidencialidad, fue publicada por David Barry en Londres en 1826 sin ajustarse en

Madrid. A ello se sumaron otras actividades relacionadas con la construcción naval, la enseñanza y muchas otras que por su extensión y diferente contexto no tienen cabida en el presente trabajo. Por todas ellas, Jorge Juan recibió en vida el reconocimiento de diferentes entidades de gran relevancia, ya que fue miembro de la Real Sociedad de Londres, de las Academias de Ciencias de Berlín, Estocolmo y París, director del Seminario de Nobles de París y consiliario de la Real Academia de San Fernando. La vida, experiencias, conocimientos y enseñanzas de tan insigne y polifacético marino, activo viajero, científico, geógrafo, astrónomo, ingeniero y diplomático, han quedado recogidas en muchas

algunos casos al texto original, y en ocasiones fue utilizada como medio de propaganda contra España durante las campañas de independencia americana.

### Consecuencias para España

La participación de Jorge Juan, junto con Ulloa, en la expedición de la medición del arco de meridiano supuso la incorporación de España

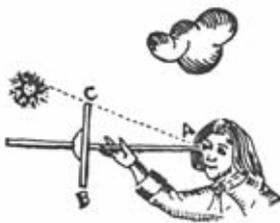
a los devenires de la ciencia moderna, y representó un gran estímulo para muchos españoles con inquietudes científicas y ganas de trabajar, en un ambiente en el que el desarrollo de las investigaciones y los estudios científicos empezaban a despertar tras un dilatado período de aletargamiento.

Los trabajos desarrollados por ambos marinos, al margen de la expedición científica, también tuvieron una relevante importancia y fueron una gran fuente de información sobre las tierras visitadas, en todos los aspectos: geográficos, sociales, políticos, históricos, naturalistas, botánicos, defensivos, agrícolas y muchos otros.

La contribución de Jorge Juan a la expedición científica y a las demás actividades desarrolladas a lo largo de su vida fue ejemplar y de gran importancia en campos como la astronomía, hidrografía, cartografía, construcción naval, formación científica y enseñanza. Con él la física moderna, la astronomía y el cálculo infinitesimal comenzaban su andadura por los nacientes ámbitos científicos españoles.



Jorge Juan y la Astronomía en un sello de correos emitido por España en 2004. (Colección de Marcelino González).



BIBLIOGRAFÍA

- ALBEROLA BELDA, Elia: *Reseña biográfica de Jorge Juan y Santacilia*. Fundación Jorge Juan. Novelda, 2009.
- BLANCO NÚÑEZ, José M.<sup>a</sup>: *La Armada española en la primera mitad del siglo XVIII*. Izar. 2001.
- CERVERA PERY, José: *El Panteón de Marineros Ilustres*. Ministerio de Defensa, Armada. Madrid, 2004.
- GONZÁLEZ DE POSADA, Francisco: *Jorge Juan, Cádiz; Antonio de Ulloa, San Fernando*. Fundación Jorge Juan. Novelda, 2005.
- «La expedición geodésica al Virreinato del Perú: Jorge Juan y Antonio de Ulloa. Mediciones y cálculo de un arco de meridiano asociado a un grado en el Ecuador». Texto de conferencia en el año 2005 en el Ateneo de Cádiz (24 de enero) y la Cátedra Jorge Juan de Ferrol (3 de noviembre).
- GONZÁLEZ FERNÁNDEZ, Marcelino: «El marino Jorge Juan de Santacilia». Revista *Atenea*. Número 41. Noviembre, 2012, pp. 78-81.
- «Jorge Juan, un genio olvidado». *Historia de Iberia Vieja*. Número 70. Abril, 2011, pp. 62-67.
- GONZÁLEZ-ALLER, José Ignacio: *Catálogo-Guía del Museo Naval de Madrid* (Tomo I). Ministerio de Defensa, Armada española. 2006.
- PAULA PAVÍA, Francisco de: *Galería Biográfica de los Generales de Marina* (Tomo II). Imprenta a cargo de J. López. Madrid, 1873.
- RUIZ HIDALGO, Juan Francisco; QUESADA RAMOS, Antonio: «Evolución histórica de ciertas medidas astronómicas». *Actas de las XV jornadas de investigación en el aula de matemáticas*. Granada, 2009.
- VV. AA.: «Jornadas sobre Jorge Juan y la ciencia española». (Sesiones celebradas los días 30 de noviembre y 1 de diciembre de 2009). Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Madrid, 2010.
- *La forma de la Tierra. Medición del Meridiano, 1736-1744*. Museo Naval. Comisión Quinto Centenario. Madrid, 1987.

# LAS LÍNEAS MAESTRAS DE JORGE JUAN PARA LA CONSTRUCCIÓN NAVAL: EL SISTEMA INGLÉS (1)

Enrique GARCÍA-TORRALBA PÉREZ  
Abogado e historiador naval



N el verano de 1746 muere Felipe V y entra a reinar su hijo Fernando VI, quien instaura un sistema de neutralidad respecto a las otras dos grandes potencias, Francia e Inglaterra. Ahora bien, esta neutralidad, inspirada por Ensenada, pero tan conforme al carácter del nuevo Rey, ha de ser una neutralidad armada como único medio de conseguirla. Es este trasfondo el que inspira los grandes planes de construcción naval que se van desarrollando desde 1747 (2), pasando por el programa de 1748 (50 navíos en ocho años) y su revisión en 1751 (60 navíos y 24 fragatas).

Estos programas no solo representan un cambio radical en la organización naval pues, como decía Ensenada, «...la marina que ha habido hasta aquí ha sido de apariencia, pues no ha tenido arsenales, que es el fundamento...» (3), sino también de política constructiva, abandonándose el sistema tradicional de Gaztañeta/Autrán por el sistema inglés.

Pero si la primera de las medidas era totalmente lógica por ser obvia la necesidad de los arsenales en un buen sistema naval, la sustitución del método cons-

---

(1) Este artículo es un resumen del contenido sobre esta materia en nuestro libro sobre los navíos de línea de la Real Armada, actualmente en fase de conclusión.

(2) Exposiciones de Ensenada al Rey de 18-6-1747 y 28-5-1748.

(3) ABAD LEÓN, Felipe: *El Marqués de la Ensenada, su vida y su obra*. Editorial Naval, 1985, vol. I, p. 287. Exposición de Ensenada al rey, 1751.

tractivo ofrece numerosos interrogantes. Ensenada apenas dio explicación alguna de las razones del cambio, y las pocas que dio eran, desde luego, insuficientes y discutibles. Así, en carta al embajador español en París decía:

«Ni constructores ni maestros de jarcia y lona hay en Francia ni en España, y en ambos reinos está muy mal entendida la economía... D. Jorge Juan está ya en Londres y muy útil nos será su viaje porque en punto de mecánica somos ignorantísimos, sin conocerlo, que es lo peor...» (4).

La crítica era totalmente injustificada. Recordemos —aunque este es un punto que ha sido destacado ya en varias ocasiones— que esta copia del sistema inglés se produce, precisamente, en un momento en el que Inglaterra estaba adaptando sus diseños a los nuestros, tomando como referencia el del navío *Princesa*, capturado en 1740 y que había recibido en Inglaterra las mayores alabanzas. Menos destacado ha sido el hecho innegable de que, con nuestros últimos diseños, como los de los navíos *Fénix* y *Rayo*, se había alcanzado un grado de perfección que permitía superar, en longevidad y prestaciones, a los mejores navíos británicos.

Sorprenden por ello las descalificaciones que de repente —antes no se habían manifestado con esta virulencia— se reciben desde sectores ilustrados de nuestra Marina. En este sentido, Antonio de Ulloa achacaba a los navíos construidos antes de 1752 el ser tormentosos y propensos a desarbolar. «Eran, en lo aparente, de regular presencia; pero con temporales o con vientos recios, de poco aguante y tormentosos, siguiéndose que desarbolaban fácilmente... Estos accidentes se experimentaban con alguna frecuencia... En aquella construcción, se vieron navíos defectuosos por todos modos: unos, de poquísimos andar; otros, balanceadores; otros, duros al caer; otros, de mal gobierno; otros, cuyas baterías se inutilizaban cuando había alguna mar o el viento era algo recio; y entre ellos, unos, remendados con embonos ... otros, con arboladuras más cortas de lo regular; y sin embargo de estas precauciones, cuando los vientos forzaban algo, sucedía dividirse los que componían las Escuadras, tirando cada uno por su lado, por no poder aguantar en conserva a causa de la gran diferencia de aguante de vela y de reposo que había en ellos» (5).

Entenderemos mejor, quizás, estas afirmaciones si las consideramos no tanto como una descalificación del sistema de construcción tradicional español anterior, sino como una defensa del posteriormente introducido por su compañero y amigo Jorge Juan y, sobre todo, como una justificación de la

---

(4) *Ibíd.*, Ensenada al embajador en París, 24-3-1749, p. 227.

(5) AGS, MA, 715, Antonio de Ulloa. Tratado manuscrito titulado *La Marina, Fuerzas navales de Europa y las costas de Berbería*. Existe versión impresa con estudio preliminar y notas de Juan de Helguera, Universidad de Cádiz. La fecha del manuscrito puede fijarse en 1772, aunque existen partes redactadas hacia 1755.

necesidad del cambio, efectuada en un momento en el que este último sistema se estaba viendo desplazado, a su vez, por el de Gautier y la escuela francesa que, en cierto modo, aunque modernizada, volvía a los patrones del primitivo. Era necesario, por tanto, no solo afirmar que el introducido por Jorge Juan era bueno, sino demostrar que el anterior era insostenible.

Ciertamente que los buques del sistema Gaztañeta habían recibido otras críticas, que se referían a algunas de sus dimensiones y, sobre todo, al sistema de encoframiento o de trabazón de unas piezas con otras. Se afirmaba, por ejemplo, que resultaban buques muy alargados y, por tanto, muy expuestos al quebranto al soportar grandes tensiones en los momentos en los que se encontraban en la cresta de las olas, en cuyo caso tendían a arquearse o abrirse por la parte alta, mientras que cuando se encontraban en el seno de estas quedaban suspendidos por sus extremos, produciendo el efecto contrario (6); estos fenómenos, unidos a una deficiente ligazón de sus elementos estructurales, provocaban su «poca duración y costosísimas carenas». En el mismo sentido Vigodet afirmaba que «...el Sr. Gaztañeta daba a los [buques] que construía demasiado lanzamiento, y al mismo tiempo no conocíamos los métodos más propios para ligarlos, de tal suerte que no fuera fácil se arqueasen desde luego, como sucedía...». Sin embargo, estas críticas, que podían tener algún fundamento en 1720, cuando se redactan las «Proporciones» de Gaztañeta, ya no tenían sentido en 1745 cuando las correcciones de Autrán habían eliminado estas deficiencias



Antonio de Gaztañeta.

(6) ARTIÑANO Y GALDÁCANO, Gervasio: *La Arquitectura naval en madera*, p. 224.

mediante la fuerte reducción de los lanzamientos que hemos señalado en otro lugar; y de otra parte, la duración de los buques construidos en los últimos 15 años resultó excepcional (7). Por último, estudios modernos con modelos matemáticos, han demostrado que la construcción española tradicional presentaba ventajas indudables y, que en muchos aspectos, resultaba superior a los sistemas que pretendieron sustituirles. Así se demostró en la necesidad de corregir los excesos del nuevo sistema, volviendo a los antiguos.

Por ello, las razones del cambio de sistema no podían ser achacables a la duración o calidad de los buques, sino más bien a otros aspectos industriales y económicos de no pequeña importancia, aunque no tenemos seguridad documental de que estas cuestiones hubieran sido contempladas por los autores del cambio propugnado.

En efecto, el enorme programa naval acometido tenía forzosamente que producir tensiones organizativas y de todo orden. Era imprescindible, por tanto, racionalizar la construcción naval buscando un sistema que produjese ahorro de operarios, de materiales, de tiempos de fabricación y de dinero. Y esto, precisamente, era lo que, en principio, podía representar el sistema inglés de construcción.

Apestegui (8) ha destacado las ventajas que en este orden de ideas representaba la construcción inglesa respecto a la tradicional española:

«Pese a la bondad de sus formas (los buques de Gaztañeta) estructuralmente resultaban poco adecuados. El método empleado en su construcción, varenga-genol, aunque resultaba extraordinariamente sólida, presentaba dos problemas desde el punto de vista estratégico:

En primer lugar, la cantidad de madera consumida era enorme, pues el hecho de que los elementos estructurales debieran construirse de una sola pieza obligaba a emplear grandes árboles de formas escogidas que cada vez resultaban más escasos.

Por otra parte, resultaba imprescindible labrar las piezas sobre el propio buque, con la consiguiente pérdida de tiempo y recursos.»

Para este autor, el nuevo sistema constructivo inglés presentaba, frente a los inconvenientes anteriores, las siguientes ventajas:

---

(7) La vida promedio de los 12 buques considerados alcanza los 30 años. Y si excluimos los tres buques perdidos por accidentes (salvo el *Rayo*, hundido tras 56 años de servicios), la de los nueve restantes llega a la sorprendente cifra de 40 años por buque. Algunos de ellos excedieron ampliamente esta cifra, como el *Princesa*, que vivió 59 años, y el *Fénix*, que llegó a los ¡87 años!

(8) CRUZ APESTEGUI, Cardenal: *El marqués de la Victoria constructor naval*, en RHN, «Cuadernos monográficos», núm. 28, p. 59 y ss.

- En primer lugar, las cuadernas y demás elementos estructurales, ya no tenían que fabricarse de una sola pieza como antes, sino que se hacían uniendo varias piezas pequeñas, lo que permitía un mejor aprovechamiento de los restos de maderas, con el consiguiente ahorro de material.
- En segundo lugar, estas piezas estaban perfectamente definidas en sus dimensiones (largo, grueso y ancho) e incluso aparecían dibujadas sus formas en los correspondientes reglamentos de maderas redactados para cada clase de buque. Ello permitía poder fabricar estas piezas fuera del astillero y en serie; las cuales llegaban ya labradas al astillero, y lo único que se hacía allí era montarlas en el buque. Fácilmente se comprende la rapidez conseguida en la elaboración de las piezas, así como el gran ahorro en su transporte, al trasladar solo las piezas útiles y no los desperdicios de estas.

Este sistema requería naturalmente definir el buque en un plano, lo que no era una ventaja de menor importancia, sobre todo cuando se habían de construir muchos iguales en una pluralidad de astilleros (9).

Por último, típico del nuevo sistema era el empleo de cabillería de madera en lugar de hierro, salvo en los más grandes elementos estructurales, lo que suponía disminución del peso y del coste.

Todo lo anterior permitía, teóricamente al menos, fabricar buques iguales, incluso en astilleros diferentes, con mayor rapidez y uniformidad y con menor coste que con el sistema tradicional.

Esto encajaba perfectamente en los requerimientos impuestos por el nuevo programa naval, aunque no tenemos constancia documental de que sus propulsores fueran plenamente conscientes de la existencia misma de esas ventajas, varias de las cuales, por otra parte, acabaron resultando ilusorias, como veremos más adelante.

Pero aunque hubieran sido ciertas, tampoco comprendemos por qué la adopción de estas ventajas constructivas no podía hacerse sobre el sistema tradicional, respetando nuestros diseños y aprovechando sus extraordinarias cualidades —sin perjuicio, por supuesto, de mejorarlos paulatinamente— y probar sobre estos, prudencialmente, los nuevos métodos de construcción; en vez de ello, se decidió hacer tabla rasa de todo lo existente. Sin duda pesaron razones de urgencia y consideraciones estratégicas sobre las puramente técnicas.

---

(9) Ello no quiere decir que antes del nuevo sistema no se emplearan planos, pues sabemos que Atrán los elaboraba en 1740-42, y existen referencias a los mismos en los archivos con anterioridad a 1750.

## Las construcciones experimentales y la Junta de Constructores de 1752

Decidida la opción inglesa, el problema consistía en cómo llevarla a la práctica, dado que suponía la necesidad de apropiarse subrepticamente de los conocimientos necesarios para ejecutarla.

Para esta misión se eligió a Jorge Juan y Santacilia, recién llegado del Perú, donde había participado en la expedición científica enviada para medir un arco de meridiano. Sus instrucciones se detallan en la Instrucción Reservada de 27 de octubre de 1748 (10) en la que, entre otros cometidos, se le ordena visitar los arsenales, estudiar la técnica de la construcción naval, conseguir planos de los navíos de la Armada inglesa, estudiar el uso de las cabillas de madera en la construcción naval inglesa frente a los pernos y clavazón de hierro de la española y, por último, reclutar constructores de Inglaterra.

El 18 de noviembre de 1748 llega Jorge Juan a Cádiz y desde allí, en enero de 1749, parte para Inglaterra, a donde llega el 1 de marzo. Fruto de sus pesquisas es la llegada a España de un nutrido grupo de constructores y de ayudantes de construcción ingleses. En la representación elevada al Rey por Ensenada en 1751, se decía que «Son tres los constructores que han venido de Inglaterra porque en España no los había (*sic*) y actualmente fabrican cuatro navíos, una fragata y un paquebote, que se han de probar en el mar por oficiales expertos para que, concurriendo después en la Corte con los constructores, se examine los que hayan observado y se regle de una vez esta materia». Aparte los evidentes excesos de Ensenada en sus manifestaciones sobre las insuficiencias españolas, conviene retener sus afirmaciones que demuestran cómo, en esos momentos, se estaba todavía en fase de pruebas de modelos y de definición de conceptos. Los buques experimentales que mencionaba Ensenada en su representación al Rey de 1751, contruidos conforme al nuevo sistema, fueron la fragata *Galga*, el paquebote *Marte* y los navíos llamados *Fernando*, construido en Ferrol por Rooth, *Asia* y *África*, contruidos por Mullan en Ferrol y en La Carraca, respectivamente, y *Septentrión*, en Cartagena por Bryant.

La primera cuestión que surge con relación a estos buques es la relativa a la autoría de sus proyectos. Sabemos que en ellos no intervino Autrán, entonces todavía director de Construcciones, ya que había sido desplazado, incluso en su feudo de La Carraca, por Mateo Mullan ya desde el 30 de junio de 1750 (11). Pero excluida esta opción, nos queda entender que los autores de los proyectos fueron los propios constructores que los realizaron. Así resulta de la comunicación de Cosme Álvarez a Ensenada en la que le da cuenta de haber

---

(10) AMNM, ms. 2.162, doc. n.º 2, f.º 2-6.

(11) AGS, MA, 318, Varas a Ensenada, 7-7-1750, acusando recibo de la orden de que será Mullan, y no Autrán, el encargado de las nuevas construcciones en aquel astillero.



Navío *Septentrión*. (Museo Naval de Cartagena).

encargado a Rooth y a Mullan, por separado a cada uno de ellos, la elaboración de un plano de navío de 70 cañones (12); parece, por tanto, que el *Fernando* fue obra de Rooth, y el *Asia* lo fue de Mullan antes de que este partiera para La Carraca, donde construiría el *África*. Así lo reconoce el propio Jorge Juan refiriéndose al navío *Asia*, pues afirma que «...el Constructor... hizo dicho navío de su propia idea, conforme a las órdenes que tuvo del Rey» (13).

Supuesto lo anterior, podemos inferir sin dificultad que el *Septentrión* cartagenero fue obra de Edward Bryant.

Las características de los navíos experimentales se expresan en la tabla siguiente y demuestran varias particularidades: en primer término sorprende el elevado puntal de los nuevos modelos, que da lugar a una relación M/Pt que llega en algún caso a alcanzar la exigua cifra de 1,29 (navío *África*), frente a la más usual de alrededor de dos, característica de los buques españoles. Ello está causado por el deseo de dar una gran altura a los entrepuentes para mejorar la habitabilidad y el manejo de la artillería, pero tenía la no menor contra-

---

(12) AGS, MA, 318, Álvarez a Ensenada, 24-3 y 25-4-1750.

(13) AGS, MA, 324, «Dictamen de D. Jorge Juan... sobre los puntos que se leyeron en Junta de octubre de 1754... Cádiz, 12-10-1754».

PORTES Y DIMENSIONES DE LOS NAVÍOS EXPERIMENTALES DEL SISTEMA INGLÉS

Nombre	Porte	E	Q	M	Pt	PI	E/M	Q/M	M/Pt	Ton.
<i>Septentrión</i> (14)	64	80-22	72-16	21-11	11-14	12-19	3,77	2,97	1,92	1.438
<i>Fernando</i> (15)	68	84-4	72-14	21-18	10-4	12-2	3,86	3,33	2,14	1.267
<i>Asia</i>	62	84-16	21-8	10-12	12-2	3,96	3,96	2,42	2,03	1,283
<i>África</i> (16)	74	91-7	76-7	25	19-6	9-6	3,65	3,05	1,29	1.606

**Nota.**—Las medidas del *Septentrión*, dadas en origen en pies y pulgadas de Burgos, han sido convertidas a codos y pulgadas de ribera para homogeneizar los datos con los restantes buques de la tabla.

partida de que el excesivo puntal dificultaba el andar de bolina. También sorprenden las muy distintas relaciones entre dimensiones que se dan en los buques de Mullan (*Asia* y *África*), pues dan los valores máximos (*Asia*) y mínimos (*África*) de las relaciones E/M; parece como si este constructor hubiera querido probar con dos planos muy diferentes, lo que refuerza el carácter experimental de estas construcciones. La segunda particularidad es la de que los primeros buques del nuevo sistema presentan una relación E/M muy superior a la de los últimos del sistema Gaztañeta/Autrán. En efecto, los *Rayo* y *Fénix* tenían una relación de 3,44, notablemente inferior a la mínima de 3,65 del *África* y, por supuesto, a la máxima de 3,96 del *Asia*. Y lo mismo sucede con las relaciones Q/M, que pasan de 2,94 a 3,42, con la única y llamativa excepción del *Septentrión*. Con ello resultaba que los nuevos buques

(14) AGS, MA, 322, «Medidas principales de que constan los vaxeles fabricados en este Puerto por el Constructor D. Eduardo Bryant...Cartagena, 24-4-1753». Otro documento da sin embargo medidas diferentes para el *Septentrion*: eslora 83-10, quilla 74-2, manga 22-3, puntal 11-12, y plan 13-4 ½ (AMNM, ms. 075, doc.77, folio 298, «Lista de la construcción de los navíos de Cartagena y sus medidas y coste»), sin fecha ni firma. Idénticas a las últimas medidas transcritas en AGS, MA, «Arqueo del Navío *Septentrion*, Cartagena, 8 de enero de 1752».

(15) AGS, MA, 322, «Dimensiones y arqueo de los bajeles del Rey el Fernando, *Asia*... Esteyro, 20 de marzo de 1753».

(16) AGS, MA, 322, «Relación de las proporciones de que consta el Navío del Rey nombrado S. Joseph (a) el *África*... La Carraca, 12-3-1754, Matheo Mullan». De este buque existen otras medidas diferentes (eslora 88-13; manga fuera de miembros 24-6; puntal en el medio 11-17, aunque mantiene las toneladas de arqueo) en AGS, MA, 323, «Dimensiones principales del navío S. Joseph el *África*... Arriaga a Ensenada, Cádiz, 8-5-1753»; ante esta disparidad hemos atendido a las medidas dadas por el constructor Mullan.

eran todavía más alargados que los del sistema tradicional español al que venían a sustituir, entre otras razones, por considerarlos demasiado largos.

Es significativa en este punto la anécdota surgida en relación con el primer proyecto de buque presentado por Richard Rooth. Este, en efecto, a petición de Jorge Juan y para comprobar su habilidad, había elaborado el plano de un navío de 70 cañones que Jorge Juan remitió a Ensenada en septiembre de 1749. El plano del navío, «que sería el primero que se construiría, si gustaba», presentaba un buque de 160 pies ingleses de eslora, de dentro a dentro, 44 pies de manga y 21 de puntal; tendría floreada la batería 6 ½ pies y no calaría más de 21 pies ingleses (17).

Como indica Quintero (18), Ensenada quedó sorprendido por la eslora de este buque, que determinaba una relación E/M de 3,636, más alta que las de las construcciones tradicionales inglesas y más alta también que las de las últimas construcciones españolas, como hemos visto más arriba; y así se lo participó a Jorge Juan, quien todavía se encontraba en Londres. Este, para salvar la situación, alegó que el buque no era más largo, sino que era más grande, lo que no parecía muy convincente (19). Debemos recordar que, según los propios informes de Jorge Juan, los navíos ingleses que estaban entonces en construcción y que personalmente visitó: tenían de eslora 142 pies ingleses, muy alejados por tanto de los 160 que proponía Rooth (20).

No podemos, sin embargo, pasar por alto un dato verdaderamente significativo, y es que las dimensiones del navío de 70 cañones propuesto por Rooth coincidían casi idénticamente con las del navío de este porte del Establishment de 1745 (21) y que determinaban una relación E/M idéntica a la de Rooth. Ello quiere decir que este estaba proponiendo en España el más moderno modelo de navío inglés, del que, al parecer, todavía no tenía conocimiento Ensenada, y de ahí su sorpresa. Pero sucede que el navío del Establishment de 1745 no es sino la adaptación inglesa de las medidas del *Princesa*, capturado en 1740, como también hemos demostrado. De esta manera, los técnicos ingleses más avanzados nos estaban devolviendo nuestros propios diseños, pero con 20 años de retraso...; el problema es que nosotros los estábamos aceptando como una novedad a imitar, cuando ya hacía años que este diseño estaba superado por los de las más modernas construcciones españolas (por ejemplo, y para no retroceder, por los del *Rayo* y el *Fénix* de 1749). Así lo indica Sánchez Carrión, quien afirma que Jorge Juan:

---

(17) AMNM, ms. 812, «Resumen histórico...», citado en Jorge Juan a Ensenada, de 11 de septiembre de 1749.

(18) QUINTERO, José: *La Carraca. El primer arsenal ilustrado...*, p. 256.

(19) AGS, MA, 316, Jorge Juan a Ensenada, Londres, 2-12-1749.

(20) AMNM, «Resumen histórico...», Jorge Juan a Ensenada, 9 de abril de 1749.

(21) *Papers on naval architecture* citado, p. 242.

«No supo apreciar que la construcción naval de los 6 o 7 navíos... que vio en el Astillero de Deptford seguían una evolución del método de construcción de Gaztañeta mejorado por Autrán y empleado en los navíos *Princesa* y *Glorioso*» (22).

Criterio ya apuntado, en su tesis doctoral, sorprendentemente inédita (23), en la que, al referirse a los resultados del viaje de Jorge Juan, se pregunta si este «no percibe que está transmitiendo el propio sistema tradicional español».

Realmente, sin embargo, hemos de distinguir dos cosas distintas: el diseño de los buques (que corresponde a la fase de definición del buque), de un lado, y el sistema de construcción de los mismos (que corresponde a la fase de ejecución de lo proyectado), de otro. El primero es el que toman los ingleses del *Princesa* y readoptamos parcialmente nosotros olvidando momentáneamente nuestros particulares avances posteriores a aquel navío. El segundo, genuinamente británico, es el que se implanta en nuestros astilleros y sufre un proceso de corrección por el que se eliminan los excesos del sistema, volviendo en muchas ocasiones a las técnicas constructivas tradicionales e implantando con ello a la postre un sistema mixto.

Por su parte, una moderna corriente considera que lo que los constructores ingleses propusieron no era estrictamente el modelo del Establishment de 1745, sino este adaptado a los conceptos españoles de eslora y armamento, en los que nuestro diseño tenía sobre el inglés una clara superioridad (24). Creemos que esta opinión no contradice la antes expresada, sino que la complementa acertadamente.

## La Junta de Constructores de 1752

Las observaciones efectuadas en los buques experimentales construidos se llevaron a una Junta convocada en Madrid y a la que concurrieron con Jorge Juan los constructores principales R Rooth, Matheo Mullan, Edward Bryant y Almond Hill. Las conclusiones adoptadas, luego de varios meses de trabajos, aprobadas por el Rey, se reflejaron en un documento titulado *Principals dimentiones proper for a ship of each class on de Royal navy, prepared by his*

---

(22) «La red de espionaje global del marqués de la Ensenada. Jorge Juan en Inglaterra», en *Ingeniería naval*, núm. 895, septiembre de 2011, p.74 y ss.

(23) SÁNCHEZ CARRIÓN, José María: *Los ingenieros de la Marina. Motores de la renovación y tecnificación de la construcción naval española (1770-1827). Su organización y realizaciones*, 2010, p. 46.

(24) RIVERA VAQUERO, Isidro J.: *El navío de 68 cañones de 1752*, Madrid, 2011, p. 30.

*Majestic Builders, according to the dimentions resolved on by the King order.* El documento está redactado en Madrid, fechado en 1752, sin más especificaciones, y junto a la fecha aparecen las iniciales «JJ», sin duda por corresponder al ejemplar entregado a Jorge Juan (25).

El carácter español del documento y su referencia a los buques de nuestra Armada resulta, inequívocamente, de su comparación con otro titulado *Reglamento que comprende las dimensiones y proporciones de los buques de guerra españoles, tanto en sus cascos como en sus arboladuras*, y que coincide íntegramente con el anterior; obviamente la coincidencia total entre dos documentos que contienen cientos de datos numéricos solo puede resultar de su total identidad. Esta resulta reforzada además por la nota autógrafa que figura en el mismo y que lo identifica con los resultados de la comisión de constructores ingleses, aunque erróneamente data esta como celebrada en



Navío Asia. (Foto: [www.wikipedia.org](http://www.wikipedia.org)).

---

(25) El original, o uno de los originales, de este documento manuscrito, cuidadosamente encuadernado y con cierres metálicos, se conserva en el AMNM, como ms. 420.

1753 (26). Los dos documentos mencionados comprenden las dimensiones de todas las clases de buques comprendidos entre los de 100 y los de 22 cañones, más paquebotes y bombardas.

La relación promedio E/M de los navíos del nuevo sistema es de 3,65, más parecida a la del *Princesa* de 1730 (3,58) que a la del *Rayo* de 1748 (3,44) , aunque representa una notable corrección al promedio de los cuatro navíos experimentales de 1750/1 que alcanzaba la sorprendente cifra de 3,81. Ello desmiente que el nuevo sistema pretendiese corregir los alegados excesos de longitud del sistema tradicional español, y demuestra que nuestros últimos buques habían introducido limitaciones a esta longitud mucho más avanzadas que las propuestas por los técnicos ingleses traídos por Jorge Juan. Y demuestra también que los constructores ingleses todavía no habían asimilado la necesidad de acortar las esloras que habían manifestado los constructores españoles en la Junta de 1747 (acortamiento de 2 ½ codos en los navíos de 80 y 70 cañones).

Aparte de otras cuestiones a las que nos referiremos en su momento oportuno, los navíos salidos de las deliberaciones de la Junta de 1752 corrigieron algunos aspectos de las carenas de los experimentales citados. Así, en el *Asia* —al que se achacaba un excesivo calado a popa— se señalaba como causa el que su constructor Rooth decidió:

«...poner la Cuaderna Maestra muy sobre la proa, lo que hace tener más llenos en esta que en popa, el navío levanta mucho aquella y baja esta; cuya práctica se ha enmendado en estos últimos navíos, hechos sobre los planos aprobados por el Rey y acordados por la Junta de Constructores y además se les ha añadido a éstos 8 pulgadas más de arrufo a popa, lo que aun enmienda más lo dicho» (27).

---

(26) El documento es el ms. 205 bis del AMNM, y la nota mencionada es del siguiente tenor que transcribimos en cuanto da indicación de su origen. Dice así: «Advertencia: Este Reglamento fue discutido y aprobado en una Junta celebrada de orden de S. M., en esta Corte, por una Comisión de constructores ingleses convocados al efecto en el año de 1753; y encontrándose vigente, se ordenó y tradujo al castellano por el C. N graduado y Director interino del Cuerpo de Constructores de la Armada D. José de Echegaray, entre cuyos papeles lo encontré inédito su hijo D. Dionisio, a cuya memoria consagra su publicación. Madrid, 8-4-1848. Dionisio de Echegaray». Otro ejemplar de este documento, probablemente copia de la traducción de Echegaray, y titulado «Principales dimensiones para buques del porte que se expresan, desde 100 hasta 22 cañones», también en AMNM, Colección Zalvide, ms. 5, doc. 318, fº 278 y ss. Obviamente, la referencia al año 1753 es un error, ya que sabemos que la Junta tuvo lugar el año anterior.

(27) AGS, MA, 324, Dictamen de D. Jorge Juan, citado más arriba, dado en Cádiz el 12 de octubre de 1754.

## El sistema constructivo inglés y su comparación con el español tradicional

Centrándonos ya en las diferencias introducidas por la llamada construcción inglesa, se resumen, en sus aspectos más esenciales, en un documento anónimo titulado precisamente: *Diferencia que se advierte en la práctica de construcción inglesa a la española* (28), que encuentra su complemento y desarrollo en el informe evacuado por Autrán el 22 de octubre de 1754 para incorporarlo a las deliberaciones de la junta convocada ese año con el objeto de examinar los problemas planteados por el nuevo sistema de construcción; este último documento es, sin duda, anterior al primero citado, en el que ya se recoge parte de las soluciones adoptadas, pero es mucho más explícito y detallado, constituyendo el más completo análisis comparativo de la construcción inglesa y la tradicional española (29). Conforme a los documentos mencionados, las principales diferencias entre ambos sistemas constructivos eran las siguientes:

«Los ingleses escarpan la quilla de lado; y los españoles lo ejecutan de alto abajo.»

Conviene indicar que la situación del perno en el sistema español parece reforzar la unión de ambas partes de la quilla, mientras que la colocación inglesa del perno, al hacerse precisamente en la línea de unión de las dos partes, parece debilitarla. No obstante, en el análisis con modelos matemáticos realizados modernamente se ha concluido que la solución inglesa «admite mayores valores de tracción en la dirección axial» (30). A pesar de ello, entendemos que esta sería una ventaja parcial, que no compensaría la mayor fortaleza del conjunto de la unión de la construcción tradicional española arriba descrita.

«Es práctica inglesa colocar todas las varengas... endentadas sobre dormidos... a la española van sobre estos solo los de popa y proa, quedando las de intermedio sobre la quilla.

Los genoles a la inglesa se escarpan con una pieza o choque, de babor a estribor que es casi como una media varenga; de que no usan a la española.»

Aparentemente parece que el sistema de unión inglés habría de ser más robusto que el español dado que no solo se une una pieza con su contigua, lateralmente, sino que también se une con la precedente, es decir, al comienzo y al final de la misma, por medio de los «choques», unión de la que carece el sistema español.

---

(28) AMNM, ms, 489, pp. 155-165.

(29) AGS, MA, 324, Informe de Autrán, La Carraca, 22 de octubre de 1754.

(30) CABRERA DE AIZPURU, Fernando: *Modelos teóricos y métodos de cálculo para el comportamiento estructural...*, p. 94.

No obstante, según los modelos matemáticos antedichos, el sistema español resultaba preferible pues, al encoarmentarse con pernos de hierro, en lugar de cabillas de madera, se hacían «solidarias las ligazones, de modo que la sección eficaz de una semicuderna cargada es el doble que en la solución inglesa... debido a que las dos cuadernas actúan como una sola pieza repartiéndose la carga» (31).

«En la grande construcción de este astillero no encoarmentaban los ingleses; pero en la última lo ejecutaban conforme a Real Orden y a la práctica española.

Los ingleses fortifican los baos de todas las cubiertas con dos curvas a cada cabeza, una valona y otra de peralto...; pero los españoles únicamente ponen una curva de peralto a cada cabeza.»

Conviene recordar que la práctica española de finales del XVII empleaba curvas valonas, posteriormente abandonadas, sin duda por entenderlas ineficaces, constituyendo un peso innecesario.

«...no usaban los ingleses de trancanil; pero a lo último ya lo ponían aunque de poco grueso y ahora se usa como a la española.

Los ingleses usan de esloras y barrotines entre bao y bao para entablar las cubiertas, y los españoles de latas.

Los ingleses ponen cinco sobreplanos y los españoles 11 a 13; poniendo en ellos los ingleses puntales oblicuos y los españoles ninguno.»

En cuanto a los puntales oblicuos, conviene recordar que la utilización de estos no representaba una novedad en España, donde eran conocidos desde, al menos, veinte años antes. En efecto, en el manuscrito de Aizpurúa (circa 1732-3) están expresamente recogidos, como también lo están en el coloquialmente llamado «Journal» (posterior a 1738). Sin embargo, por lo dicho, parece que en la época que consideramos, es decir, hacia mitad de siglo, estos puntales oblicuos habían caído en desuso.

«Hasta que no se mandó por Real Orden no usaron los ingleses de clavazón (de hierro) como a la española sino de cabillería (de madera).»

Sobre el particular, de la confrontación cabilla de madera frente a clavazón de hierro, los modernos cálculos teóricos no atribuyen diferencias entre ambos sistemas desde el punto de vista de su resistencia a tensiones normales de compresión y tracción, así como a tensiones tangenciales; sin embargo, en las zonas de unión entre la tablazón de los forros y las ligazones, la conclusión de

---

(31) *Ibíd.*, pp. 98 y 100.

los cálculos es que «las rasantes desligan antes los forros en el sistema inglés que en el español» (32). Es necesario destacar que estos modernos estudios se centran en el comportamiento mecánico de las distintas soluciones constructivas, pero hacen abstracción —y así lo indican expresamente— de la conservación de las características mecánicas de los materiales empleados ante la actuación de los agentes externos. Y este factor fue, a la postre, el que se reveló decisivo, pues frente a la corrosión del hierro de los clavos se alzaba la pudrición de las cabillas si no estaba perfectamente curadas y labradas, exigencias estas ciertamente dificultosas de conseguir con la necesaria uniformidad. El resultado fue la R. O. de 17 de diciembre 1763 prohibiendo usar cabillas de madera en los buques de la Armada, prohibición de la que únicamente se exceptuaban las que fuera necesario sustituir en los buques construidos con ellas (33).

Aparte de los extremos anteriores, Autrán señala las siguientes diferencias constructivas entre ambos sistemas:

«Las ocho hiladas de cintas de la manga, las cuatro de segunda puente y las cuatro del portalón, mitad en cada costado, no llevan escarpe o junta alguna, sino puestas como cualquier otro tablón de los costados, y siendo estas piezas las más principales y de la mayor fortificación para las obras muertas de un navío, no solamente se deben escarpar las piezas unas con otras, pero también encoramentar, como se ha practicado siempre, para que de esta suerte puedan tener fortaleza los costados, en atención a los muchos huecos de las portas de 1.<sup>a</sup> y 2.<sup>a</sup> baterías, evitando que estas corten las cintas en ninguna de sus partes, como se ejecuta en la nueva construcción, añadiendo a esto el hueco tan exorbitante que tienen las portas de una y otra batería excediendo a las que anteriormente se han hecho: las de 1.<sup>a</sup> batería una cuarta parte en su ancho y un diezmo en su alto, y las de la 2.<sup>a</sup> una sexta parte... tanto en su ancho como en su alto. Lo que además de enflaquecer las obras muertas... exponen en evidente riesgo a la gente en un combate.

La tablazón de los costados exteriores, desde la cinta de la manga hasta la quilla, además de faltarle en su grueso una cuarta parte de lo que le corresponde, está debilitada por los muchos agujeros que se le hacen para las cabillas y ser éstos de un diámetro demasiado...

En la bodega, por dentro, solo colocan en cada costado, cuatro hiladas de palmejares con escarpes de cuatro pies sin endentar, debiendo haber en cada costado aquellas hiladas que quepan desde la carlinga de sobrequilla hasta la contradurmiente, colocándolas de suerte que después de puestos dos tablones

---

(32) *Ibíd.*, pp. 105 y 108.

(33) AMNM, ms. 67. Doc. 85, f<sup>o</sup> 99. Cabrera data la prohibición un poco antes, por R. O. de 12 de junio de 1763.



José de Mazarredo.

junto a la carlinga, se ponen dos hiladas de palmejares. Después de éstas, un tablón de forro y otras dos hiladas de palmejares, siguiendo de esta forma hasta llegar al contradurmiente, y todas las expresadas hiladas endentadas en los miembros dos y media pulgadas, sobresaliendo sobre los tablones de forro dos pulgadas las que sirven para endentar y fortificar en ellas las varengas, genoles y ligazones de sobreplanos; clavando asimismo dichos palmejares con cuatro clavos en cada cuaderna... con un escarpe que cada uno ha de coger precisamente tres cuadernas.

Las cuatro hiladas que ponen en la nueva construcción y los tablones de forro solo llevan en cada ligazón un perno de madera que pasa a los tablones exteriores: todo lo

que hace ver la diferencia de la fortaleza que tienen a la que debían tener.»

Criticaba también Aufrán la insuficiencia de las maderas empleadas en la nueva construcción, opinión compartida por la mayor parte de los marinos de su tiempo y difíciles de negar en cuanto basadas en mediciones fácilmente comprobables; pero sin embargo nos encontramos en que años después lo que se criticaba era el exceso de maderas que, no obstante, resultaban incapaces de dar a los buques la necesaria fortaleza. Nos referimos a José de Mazarredo quien, en 1782, en un dictamen sobre construcción naval (34) señalaba:

«En nuestra construcción adoptada en 1752 los navíos macizos... no solo en los planes sino en toda la ligazón... llenos de cuerdas con puntales obli-

---

(34) AMNM, ms. 1.195, «Dictamen... para el establecimiento de un constante y perfecto sistema de construcción», Mazarredo, 6 de diciembre de 1782.

cuos y finalmente cargados de curvas llaves en todas sus cubiertas... aun no estaba bastante fortificados pues quebrantaban al instante...»

Ciertamente que Mazarredo atribuía el daño a un exceso en el tamaño de los buques («que es preciso juzgar que el exceso de las dimensiones hacía insuficiente tanta fortificación»), pero también lo es que juzgaba que los buques, de no haber sido por estas dimensiones, habrían estado suficientemente fortificados. De manera que existían opiniones contradictorias entre Autrán y Mazarredo a propósito de la fortificación de los buques, lo que hacía pensar —dada la solvencia de ambas— que pudiera haberse producido un cambio que hiciera ciertas las dos opiniones en los respectivos momentos en que fueron formuladas. Finalmente, y para concluir con las diferencias estructurales, no podemos dejar de observar otra de la que se hacía eco Jorge Juan en su *Examen Marítimo*:

«En nuestros navíos españoles construidos por Gaztañeta, las cuadernas iban tan unidas como a la inglesa; pero las uniones o empalmes de unas piezas con otras eran menores, lo que disminuía cada pieza de pie y medio o dos pies en su largo, que importaba en todo alrededor de 1.000 quintales de peso que se le quitaban al navío: siempre era un alivio; pero obra falsa como saben los buenos constructores» (35).

La afirmación de Jorge Juan no deja de sorprender, salvo que se refiera a los buques muy del comienzo del siglo, pues para los construidos en la década de los años treinta y cuarenta —que eran los más directos competidores del sistema inglés— tal afirmación es insostenible. En efecto, hacia 1732 Aizpurua nos informa de que el largo de las varengas era de la mitad de la longitud de la manga del buque y el de los genoles primeros y segundos ligazones era de las dos terceras partes de las varengas, lo que justifica:

«...para que sus escarpes y uniones sean mayores. Y de esta suerte, el bajel será más fuerte y sólido porque en las medianías de los genoles y ligazones que suben de abajo, vendrán a quedar en tope o de encuentro las cabezas de las que siguen para arriba» (36).

De manera que las uniones o empalmes de unas piezas con otras venían a ser de la mitad de su longitud, lo que proporcionaba una solidez a la unión de ambas piezas verdaderamente extraordinaria. Y todavía, después de 1738

---

(35) *Examen Marítimo...*, II, p. 70.

(36) AIZPURUA, Jerónimo de: *Observaciones que se practican...*, 2004, p. 267. El NMS mantiene los mismos valores de Aizpurua, NMS, p. 9 vuelta.

el llamado «Journal» aumentaba la longitud de los genoles y ligazones de las dos terceras partes de las varengas, a los tres cuartos de las mismas (37), con la consiguiente posibilidad de que, en el improbable caso de que hubiera sido necesario, se podría haber aumentado todavía más la longitud del empalme.

De todo lo que hemos expuesto anteriormente —a título de ejemplo y sin carácter exhaustivo— resulta que muchas de las nuevas soluciones estructurales propuestas por el nuevo sistema de construcción, eran ya conocidas —y abandonadas— por la práctica española tradicional, por lo que las diferencias apuntadas no pueden predicarse en términos absolutos entre ambos sistemas constructivos, sino que son simplemente el reflejo de las que existían en un momento determinado. Por otra parte y como también hemos visto, una buena parte de las nuevas soluciones debieron de abandonarse ante su probada ineficacia, volviendo de nuevo a las fórmulas tradicionales. Otras, por el contrario, como la de los puntales oblicuos, recibieron con la solución inglesa un nuevo impulso y una reafirmación de su empleo.

En la relación de diferencias entre la nueva construcción a la inglesa y la anterior española tradicional, hemos visto cómo numerosos sistemas propios de aquella fueron sustituidos por soluciones que implicaban la vuelta al sistema anterior; lo que demuestra que ni el nuevo sistema fue una panacea, ni estuvo exento de graves problemas en su aplicación, como veremos a continuación.

### La Junta de octubre de 1754

Quizás por la precipitación en el inicio de las nuevas construcciones, que condujo a utilizar maderas no totalmente curadas, quizás por la inexperiencia de los operarios en la aplicación del nuevo sistema, quizás por vicios propios de este y muy probablemente por el conjunto de todos estos factores, el nuevo método de construcción comenzó pronto a plantear numerosos problemas, fundamentalmente relacionados con la escasa fortificación de los buques y la impropiedad o insuficiencia de las uniones de sus elementos.

Comienzan así a manifestarse problemas constructivos de importancia en todos los buques: el paquebote *Marte*, la fragata *Victoria*, los navíos *Asia*, *Fernando*, *África*..., defectos traducidos en cuantiosas averías en sus cargamentos: el *Asia*, enviado a Veracruz con azogues el año 1754, manifestó una considerable endeblez y continua entrada de agua.

No mucho mejor fue el resultado de otros navíos, como el *Fernando* que, a pesar de haber sido «recorrido sólidamente para ir a Nápoles, volvió a esta

---

(37) AMNM, ms. 1574 (es la copia mecanografiada del ms. 1587), p. 3.

bahía como una criba, mojándose hasta el pan y la pólvora, que lo mismo ha sucedido al *Asia* y fragatas...» (38).

Ello motivó que el director general de la Armada se viese obligado a convocar una junta que se reunió en Cádiz en octubre de 1754 con asistencia de los mandos de los buques y constructores (39). La complejidad de los temas tratados y su trascendencia aconsejaron pedir a los asistentes que dieran sus informes por escrito, lo que nos ha permitido conocerlos en detalle. Ya sabemos del informe emitido por Autrán en esta ocasión, que hemos transcrito extensamente más arriba. La opinión de los restantes se centró, por parte de los españoles —salvo Jorge Juan—, en reiterar, con distintas variantes, los argumentos de Autrán, insistiéndose en las bondades de la antigua construcción; y por parte de los constructores ingleses y Jorge Juan, en señalar el empleo de maderas verdes no curadas como la causa de las averías y en las ventajas del sistema inglés.

No podemos reproducir aquí las distintas opiniones, que forman un voluminoso expediente, pero que resultan extraordinariamente interesantes desde el punto de vista de la construcción naval (40), pero sí reproduciremos las observaciones más significativas, que dan, además, una adecuada visión del conjunto.

Los marinos y técnicos españoles criticaban fundamentalmente los empalmes de la quilla, estimándolos demasiado cortos, la falta de encoramentando de las varengas y genoles, el menor número de palmejares en la bodega, la disminución del número de sobreplanos de los que «solo se ponen cuatro... dejando desamparada la popa y la proa, parajes del mayor trabajo» (Juan A. de la Colina), el excesivo tamaño de las portas (lo que, además de debilitar los costados, exponía a los tripulantes a un mayor riesgo en el combate al resultar más desprotegidos), la ausencia de los trancañiles a la antigua, el excesivo tamaño de la pala del timón que dañaba las estructuras popeles por el excesivo esfuerzo a que las sometía, la debilidad general de la construcción por falta del tamaño adecuado de baos, curvas y cintas y, como consecuencia de ello, el quebranto apreciado en todos los buques, no obstante el escaso tiempo de navegación; además y sobre todo, se criticaba el uso gene-

---

(38) Acta de la Junta de 9-10-1754 firmada por Pedro Castejón en Cádiz.

(39) Asistieron el conde de Vegaflorida, comandante del *África*; Juan Francisco Lastarria, del *Aquilón*; Juan Ignacio Salabarría, del *Oriente*; Juan Antonio de la Colina, del *Firme* y antes de la fragata *Venganza*; Pedro Goicoechea, de la *Perla*; Bernabé Urcullu, de la *Flecha*; Juan Ponce de León, del *Águila*, navíos y fragatas todos ellos de la nueva construcción, así como Jorge Juan, Ciprián Autrán, el constructor Matheo Mullan y Juan Gerbaut, comisario ordenador del Departamento. Envió sus comentarios el constructor del Ferrol Ricardo Rooth. AGS, MA, 324.

(40) Los distintos informes y contrainformes en AGS, sección y legajo citado en la nota anterior: se conservan los de todos los intervinientes en la Junta, más el de Ricardo Rooth, que lo dio con posterioridad por la necesidad de traducirlo del inglés.



Vista del Arsenal de Ferrol. (Óleo de Mariano Sánchez. Patrimonio Nacional).

realizado de las cabillas de madera con total olvido de la clavazón y pernería de hierro.

Frente a los defectos denunciados, se alababan los gálibos y «perfiles», es decir, las formas de la carena, que se consideraban muy buenas.

Las alegaciones anteriores fueron negadas por los constructores ingleses, fundamentalmente por Rooth, alegaciones que no podemos reproducir, ni siquiera resumidamente, por lo que nos limitaremos a señalar que los informes de los miembros de la Junta, recopilados por Castejón, fueron remitidos al marqués de la Victoria, como director general de la Armada, y por este a la Corte, para adoptar la resolución que fuera procedente.

Las medidas más urgentes para evitar el quebranto de los navíos se adoptaron ya por R. O de 27 de noviembre y consistían en endentar las piezas, encamentarlas y mejorar su trabazón (41).

En fecha indeterminada pero posterior a 1752 se adoptó la decisión fundamental de aumentar el escantillado de las maderas de los navíos de 72, 68, 62 y 58 cañones. La decisión definitiva —pero, por lo antes dicho, residual— se dictó mediante R. O. de 26 de julio de 1755 en la que, entre otras cuestiones

---

(41) AGS, MA, 324, citado por QUINTERO, *La Carraca...*, p. 304, nota 346.

menores, se dispuso que en los buques en ese momento en construcción se hicieran las siguientes modificaciones respecto a su proyecto originario:

- Que en los navíos de 68 cañones, las portas de la artillería se minoraran en 2 ½ pulgadas de ancho y en una pulgada de alto.
- Que se dieran a los baos del alcázar de media a una pulgada de peralto.
- Que se pusiera una hilada más de esloras por banda, además de las cuatro previstas.
- Que el ancho de las palas de los timones de los navíos del porte mencionado se disminuyera en seis pulgadas.
- Y finalmente, que desde la lumbre del agua para arriba y en las cubiertas no se usase más que clavazón de hierro (42).

Estas mismas obras habrían de realizarse en los buques ya terminados, al tiempo de que fuera necesario carenarlos.

Llama extraordinariamente la atención el hecho de que en esta real orden no se hiciese mención a los trancaniles a la española, cuya falta había sido uno de los motivos fundamentales de queja de nuestros marinos y constructores, que consideraban que el llamado «trancanil a la inglesa» (mucho más pequeño que el nuestro tradicional) no podía suplirle, como tampoco las curvas llaves (43).

Sin embargo, poco duró la omisión, puesto que muy poco después, por R. O. del 9 de septiembre siguiente, se dispuso que en la carena del *Fernando*:

«...se deben poner sus llaves y en lugar del tablón, que los ingleses llaman trancanil, se ponga el que, a imitación del que se usaba en la construcción antigua, forme sus costuras separadas del ángulo que resulta de la cubierta y el costado, sin endentar esta nueva pieza en las cabezas del bao, respecto de que su situación y la de sus durmientes y curvas de peralto y a la valona no lo permiten, debiendo después ponerse las citadas llaves en los mismos parajes en donde hubieran de ser empernadas...».

Es decir, se conservaban las curvas llaves de la nueva construcción pero se sustituía el trancanil a la inglesa por el tradicional español, con las modifica-

---

(42) Esta autorización fue extendida en los astilleros, no sabemos si con nuevo permiso o sin él, a los propios fondos de los buques. Así resulta de las manifestaciones del capitán de fragata don Pedro Castejón en 1758. AMNM, ms. 1.456, fº 230 y ss. «Dictamen del C. de Fragata de la R. Armada D. Pedro Castejón sobre los navíos de nueva construcción, 9 de noviembre de 1758». Por cierto que, aun destacando las carencias del sistema inglés, se declaraba a favor de continuar con sus gálibos, «que son muy buenos».

(43) Incidentalmente diremos que por eso es por lo que los nuevos reglamentos de maderas posteriores a 1752 no contemplan estas piezas en su relación.

ciones indispensables para adaptarlo a la nueva arquitectura del sistema baocostado.

Basta la enumeración de las modificaciones introducidas para comprobar hasta qué punto se tendía a volver al sistema tradicional de fortificación, que se consideraba superior al nuevo, pero conservando muy importantes elementos de este último, como el uso parcial de las cabillas de madera, choques, etc. En definitiva, por lo que se refiere a los aspectos puramente constructivos, se llegó a un sistema mixto de los dos sistemas inicialmente enfrentados. Lo mismo pudiéramos decir en lo que se refiere a los aspectos de diseño del buque: formas de carena, arboladuras, etc., en las que, si bien conservaron en lo esencial el sistema inglés, que había recibido muy favorables elogios de nuestros marinos, como hemos visto, también recibieron significativas modificaciones derivadas de los criterios españoles y franceses, muy superiores a los ingleses en cuanto a eslora y dimensionamiento general. Habremos de concluir que el llamado sistema inglés acabó siendo un sistema híbrido español-inglés, que trataba de conservar lo mejor de ambos.

Es necesario destacar, por último, que el proceso de cambios constructivos —al margen ya de la disputa entre sistemas— continuó durante todo el periodo, como era normal por otra parte, para introducir paulatinamente las modificaciones que aconsejaba la experiencia. Así, por R. O. de 2 de febrero de 1762 se estableció que se abrieran portas en las cámaras bajas de los navíos, entre los huecos de gambota y gambota para el uso de la artillería en caso necesario (44); y por otra R. O de 28 de marzo de 1764, y con motivo de la construcción de los buques del asiento de Monticeli, se dispuso otra serie de medidas de construcción:

- Que en el futuro se encoamentasen con pernos cuadrados todas las maderas y varengas intermedias con sus respectivos genoles y ligazones hasta la primera cubierta.
- Que hasta la altura de esa cubierta se dejara un claro de dos pulgadas entre cuadernas, siguiendo lo mismo desde allí hasta los remates o abriendo insensiblemente hasta las tres pulgadas «a fin de que las piezas de los fondos estén bañadas de agua salada y las demás se purifiquen con la circulación del aire».
- Que se tenga especial cuidado en emplear las maderas bien curadas.
- Que no se usen curvas llaves en las cubiertas y que aunque en su lugar deban ponerse trancañiles a la española, estén sus topes sin cabezas a la inglesa.
- Que todos los imbornales sean de una pieza para que no pasen las aguas al interior del costado, y que por lo mismo no se permitan barrer las regatas con pretexto de colocar candeleros.

---

(44) AMNM, ms. 67, doc. 16, folio 27.

- Que se aumentase el grueso de la tablazón de la toldilla  $\frac{1}{4}$  de pulgada... (45).

¿Cuál fue el resultado de estas modificaciones? Desde el punto de vista de los constructores ingleses, fue negativo. En este sentido, Guillermo Turner, con la perspectiva de los años, todavía en 1782 continuaba añorando el sistema inglés puro, afirmando que los primeros navíos construidos conforme a él tenían una gran capacidad de carga, conservaban la batería a siete pies por encima del agua, se mantenían a barlovento y gobernaban bien. Ponía por ejemplo los *Aquilón* y *Oriente*, botados en 1753, de los cuales —dice— el primero andaba 14 millas a viento largo y 10 de bolina; y lo mismo el segundo a corta diferencia. En esta idílica situación vinieron a incidir muy negativamente los cambios introducidos:

«Se mandó a los facultativos que ligasen más, que pusiesen trancaniles de 18 pulgadas y contratrancaniles de  $8\frac{1}{2}$ ; se usase el encoramiento de hierro, de modo que...se aumentaba el peso y fue consiguiente disminuir la batería y aun el andar.

Esta corrección dio a cada navío un aumento de 1.600 quintales de peso en hierro y otro tanto en madera, y de aquí resultó en que no fuesen tan floreadas las baterías ni iba ventajosa la marcha, porque... habiendo sumergido más el cuerpo, no pudo conservar su anterior velocidad y aguante; y si al lado se junta el que por parecer alto el punto de de la escora se le pone más lastre, se seguirá... que el buque pierda sus buenas propiedades» (46).

Este criterio, más fundado en la añoranza y en el deseo de reintroducir el sistema inglés de los años 60 resultaba injusto y exagerado: era evidente que los primeros buques construidos adolecían de falta de fortificación y que era necesario aumentar esta; y también lo es que, aun aumentada, continuaron dando problemas de estructura durante muchos años y que motivaron, a finales de la década de los 60 (47), los devastadores informes de Gautier a poco de su llegada a España.

Ignoramos la razón por la que se produjeron estos resultados mediocres, desde el punto de vista de la fortaleza de los buques, pues —y esto hubiera sido decisivo— desconocemos qué resultado dieron sus coetáneos ingleses.

---

(45) AMNM, ms. 67, doc. 102, folio 121.

(46) AMNM, ms. 2215, doc. 7. Informe de Guillermo Turner a consulta formulada, Cartagena, 27-12-1782. Citado por SÁNCHEZ CARRIÓN, José M.<sup>a</sup>, en *Revista de Ingeniería Naval*, núm. 887, diciembre de 2010, p. 70.

(47) Así se deduce del resto del informe, en donde propone construir navíos inspirados en el *Arrogante* británico (Chatan, 1760) y del contexto de la época en la que se estaban buscando nuevas soluciones constructivas, que concluyeron en el sistema de Romero Fernández de Landa.

Quizás la causa de ello consistió en el aumento de las dimensiones de los buques, respecto del modelo inicial, sin un adecuado redimensionamiento de sus estructuras resistentes; o quizás la causa consistiera en la razón contraria, esto es, en modificar las estructuras de los navíos, incrementando su fortificación —y, por tanto, su peso— sin un correlativo redimensionamiento del plano. Un buque es, en efecto, el resultado de un delicado equilibrio de dimensiones y pesos, que no permite una modificación unilateral de cualquiera de estos elementos. La experiencia de los navíos *Príncipe* y *Victorioso*, construidos conforme a las nuevas normas de fortificación, parece dar la razón a Muller aunque, teniendo en cuenta el conjunto de las construcciones del «sistema inglés», la conclusión parece mucho más dudosa.

No podemos extendernos más, pero tampoco podemos renunciar a una última reflexión que sirva de resumen de lo expuesto. Creemos que la introducción del sistema inglés obedeció más a criterios de emulación que a verdaderas razones técnicas, y que supuso truncar un desarrollo autóctono brillante; que las ventajas industriales que representaba podían haberse conseguido aplicándolas al sistema tradicional español y que, a la postre, los buques resultantes no fueron un ejemplo de bondad ni aportaron elementos duraderos a la arquitectura naval española; en este orden de ideas no deja de ser significativo que dos de las mejores mentes de nuestra Armada, la de Mazarredo como marino y la de Romero Fernández de Landa como ingeniero, lo consideraran así, rechazando el sistema inglés de modo inequívoco.



# JORGE JUAN Y SU OBRA EN LOS ARSENALES

Alejandro ANCA ALAMILLO  
De la Asamblea Amistosa Literaria



A dedicación y muchas horas de estudio que a lo largo de su vida Jorge Juan emplearía en hacer realidad los tres arsenales peninsulares, con el fin de dotarlos, principalmente, de una correcta configuración y de las fábricas, talleres y diques secos de carena precisos, además de sus primeros elementos de mecanización, es un aspecto que en el futuro debiera ser tratado con más profundidad de la que este modesto autor puede llevar a cabo en este breve artículo.

A pesar de ello, el repaso que sobre esta labor del marino y sabio español voy a realizar, creo que será al menos suficiente para que el lector neófito se haga una idea bastante aproximada de la magnitud de la empresa, que resultó fundamental para dotar a la Armada dieciochesca de unos centros logísticos que en nada tuvieron que envidiar a los establecidos en la gran nación marítima de la época, que no era otra que Inglaterra, y que permitió que España fuera una potencia naval de primer orden durante el reinado de Carlos III.

## Introducción

Desaparecidos Patiño (artífice del nacimiento de los tres departamentos marítimos en 1726) (1) y Felipe V, el primer miembro de la dinastía Borbón que se puso al frente de la corona española, Fernando VI, nombraría como secretario de Marina a Zenón de Somodevilla y Bengoechea (marqués de la Ensenada), cuya obsesión desde el principio de su ministerio fue la de dotar en el menor tiempo posible a la Armada de una poderosa flota con objeto de

---

(1) Se crearon, por Real Orden de 5 de diciembre de 1726, los departamentos marítimos de Norte, Mediodía y Levante.

realizar un giro radical en la estrategia exterior y llevar a cabo una política de neutralidad armada y vigilante, pues estaba convencido de que la guerra entre Inglaterra y Francia era solo cuestión de tiempo, por lo que España debería estar preparada para sacar las máximas ventajas que se ofrecerían ante la hipotética coyuntura (2). Prueba de ello es la carta que el 18 de junio de 1747 escribió a su Rey con el objeto de exponerle, entre otros asuntos del reino, la necesidad de construir 50 navíos de línea en un plazo de ocho años y destinar para ello anualmente un millón de pesos fuertes, preludio del nuevo informe que le presentaría al año siguiente (28 de mayo), titulado *Sobre el Fomento de la Marina*, en el que instaba al soberano a que aprobase la obligatoriedad de construir anualmente tres navíos en el astillero de La Habana y seis en los de Ferrol, Cádiz y Cartagena, siendo la factoría ferrolana la señalada con preferencia para realizarlos. También en el documento describía el despliegue de la fuerza, tanto en el Mediterráneo como en aguas de América. Dichas propuestas, aunque ambiciosas y necesitadas de grandes recursos económicos, recibirían el plácet regio. Derivada de esta decisión, nacía la necesidad de que en el futuro se pudieran cubrir las necesidades de aprovisionamiento y reparación de todos aquellos buques. Era imprescindible pues incorporar las últimas mejoras y adelantos experimentados en Inglaterra para dotar a los nuevos arsenales de gran capacidad tecnológica e industrial.

Esto explica la misión de espionaje que Ensenada encargó a Juan en la pérfida Albión, que se dilató por espacio de poco más de catorce meses, en la que debía:

«...adquirir noticias de los constructores de más fama en la fábrica de navíos de guerra de aquella Corona [...] visitará los arsenales de mayor nombre de Inglaterra y, siempre con disimulo de mera curiosidad, formará y remitirá plano de ellos y de sus puertos, y las que se estén haciendo, sean muelles diques, almacenes u otras pertenecientes a la Marina...» (3).

En mayo de 1750, recién ascendido Jorge Juan a capitán de navío, Ensenada le encarga:

---

(2) Muchos historiadores han explicado la situación de la nación española de la época, pero quien en mi opinión la ha expuesto con mayor brevedad y acierto ha sido José María Sánchez Carrión en su magnífico artículo «La red de espionaje global del Marqués de la Ensenada. Jorge Juan en Inglaterra», publicado en la revista *Ingeniería Naval* de septiembre de 2011, pp. 74-78.

(3) «Instrucción dada del marqués de La Ensenada a D. Jorge Juan para la comisión que ha de desempeñar en Inglaterra, de reconocimientos de puertos y régimen de Arsenales, contrato de dos constructores, un maestro de fábrica de jarcía, otro de lonas y otro de instrumentos marítimos», dada en San Lorenzo el Real el 27 de octubre de 1748. Archivo del Museo Naval (Ms. 2162).

«...el arreglo de los Navíos, y demás fábricas de este ramo, igualmente que el proyecto y dirección de los Arsenales y sus obras, asociado al de los ingenieros y constructores...».

Su trabajo como director de los arsenales se centró por ello en introducir las modificaciones que creyó pertinentes a los planos originales, sobre todo en lo que concernía a mejorar el calado de los muelles, la reubicación de algunos talleres y el dotarlos de diques de carena.

Muestra de la satisfacción que Ensenada tenía con la labor del sabio y marino son estas palabras dirigidas a su Rey:



Marqués de la Ensenada. (Museo Naval de Madrid).

«...se está trabajando con la actividad posible en los nuevos del Ferrol y Cartagena que V. M. ha aprobado y mandado se construyan, no dudando los inteligentes que serán perfectos, porque se ha copiado lo mejor de Europa y excluido lo malo de ellos...» (4).

### Proyectos, fábricas, diques y máquinas

Podríamos resumir en estos cuatro aspectos la intervención decisiva de Jorge Juan en la constitución de los arsenales.

---

(4) Exposición del marqués de la Ensenada al Rey acerca del estado general de la nación. Madrid, 1751. Parte referente a la Marina. Véase el texto completo en FERNÁNDEZ DURO, Cesáreo: *Armada Española desde la unión de los reinos de Castilla y Aragón*. Museo Naval. Madrid, 1973, pp. 378-379.

Respecto a la configuración que debían tener, Juan procuró eliminar las deficiencias de las que adolecían las bases navales de la época, elegidas en muchos casos por la urgencia del momento y que pecaban de ser pequeñas y de estar insuficientemente dotadas con los debidos medios de reparación. El nuevo concepto de arsenal, por el contrario, debía cubrir de una manera práctica y racional todas las necesidades de una gran flota, por lo que, por poner un ejemplo, y en lo que concernía al caso concreto del norte de la Península, enseguida quedarían descartadas las localidades de Pasajes, Santoña, Orio y Santander (5).

En cuanto a los diques, la importancia de contar con esta obra hidráulica en los nuevos arsenales era capital. Recordemos que por aquel entonces los cascos ni siquiera contaban con la protección del forrado en cobre (6) que se comenzó a implantar en la década de los ochenta, por lo que la «broma» o «limmoria» (7) los pudría con rapidez. Antes del establecimiento de los diques secos se recurría a limpiarlos de costado, maniobra conocida popularmente en la época con la expresión de «echarlos al monte». La operación consistía en varar el navío en una playa aprovechando las mareas. Es obvio que este sistema era peligroso para la integridad de la embarcación.

También hubo que luchar con la idea, común entre los ingenieros españoles y extranjeros (8) de la época, de que aquellas obras hidráulicas eran imposibles de materializar en el Mediterráneo debido a que las mareas eran allí insignificantes, pues así lo «demostraba» el hecho de que los franceses dispusieran de ellos en Brest y Rochefort y no tuvieran en Tolón (9).

Aquellos primeros diques secos tenían un plan de madera compuesto por roble y álamo, llegando a tener en algunas zonas 1,28 metros de grosor. La clavazón era de cobre, quedando las juntas calafeteadas con tiras de plomo. Debajo de la madera había una capa de hormigón de un metro que se apoyaba

---

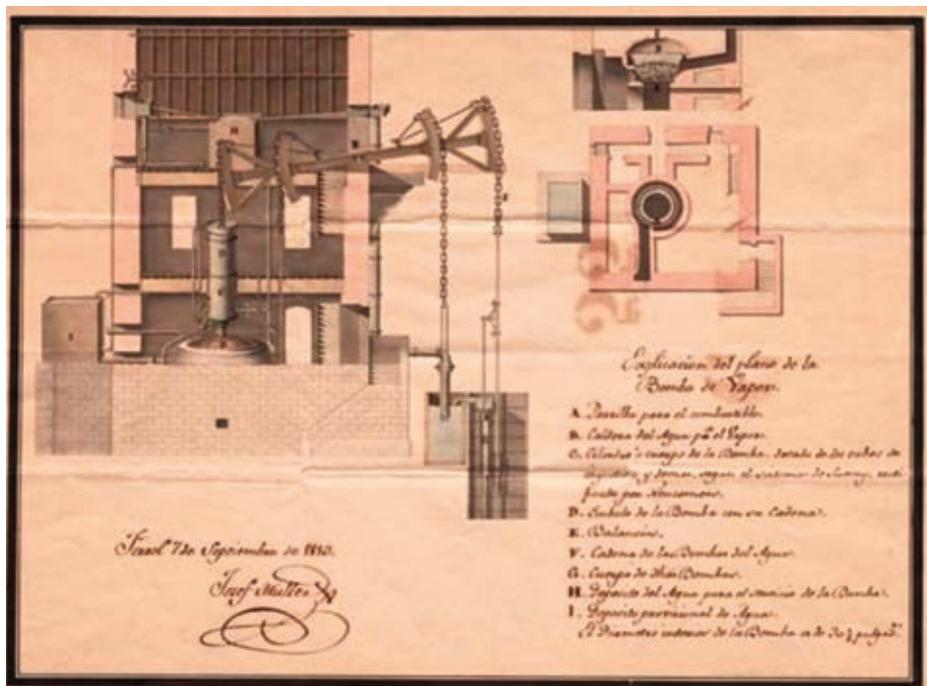
(5) FERNÁNDEZ DURO, Cesáreo: *Disquisiciones náuticas. A la mar madera*. Vol. 5. Ministerio de Defensa. Madrid, 1996, p. 232.

(6) La primera experiencia de este tipo se verificó en las colonias británicas de Norteamérica en 1761, año en el que el almirante Anson ordenaría forrar con este metal el casco de la fragata *Alarm*. Durante la Guerra de Emancipación de estos territorios en 1778 se demostró que los buques británicos, gracias a esta innovación, fueron superiores a los galos. En la Armada española se ordenó forrar los buques con planchas de cobre por Real Orden de 15 de septiembre de 1780, siendo al mes siguiente la fragata *Santa Leocadia* el primer buque de la Armada en incorporarlo a su obra viva.

(7) El primer término es solo aplicable para aguas cálidas, mientras que el segundo es propio para aguas frías. Ambos definen el proceso degenerativo que los moluscos, y en general los pequeños microorganismos, realizan en la obra viva de un buque de casco de madera.

(8) Como el celeberrimo ingeniero galo Bernard Forest de Belidor.

(9) FERNÁNDEZ DURO, Cesáreo: *Disquisiciones náuticas...*, p. 244.



Bombas de vapor. Plano de Muller, 1813. (Museo Naval de Madrid).

en otra de granito de 0,40 metros de espesor, asentada esta a su vez en otra de hormigón de 0,30 metros (10). Para su construcción se empleaban más de setecientos obreros y unos trescientos presidiarios (11) y su coste podía alcanzar los 6.161.704 reales (12). Aunque eran unas infraestructuras magníficas, adolecían de un pequeño problema, que no era otro que el mucho tiempo que se invertía para su achique, no menos de 50 horas, ya que las bombas hacían su función gracias a que eran accionadas por los brazos de medio millar de penados.

(10) FERNÁNDEZ, Arístides: *El nuevo dique de carenas Reina Victoria Eugenia del arsenal de Ferrol*. Imprenta del Memorial de Ingenieros del Ejército. Madrid, 1913, p. 9.

(11) Véase en el Archivo del Museo Naval el informe titulado «Historia de los diques de La Carraca» (Ms. 2115).

(12) Esta suma corresponde al dique grande de Cartagena. Véase FERNÁNDEZ DURO, Cesáreo: *Disquisiciones...*, p. 264.

Jorge Juan, que no era ajeno al sufrimiento humano, participaría a su Rey de esta realidad señalando en un informe que habían «muerto muchos hombres de este tan fatigoso trabajo del pecho». Sin duda esta cruda realidad alentaría sus estudios en el Seminario de Nobles de Madrid que dieron como resultado la consecución de la primera máquina atmosférica de efecto simple que funcionó en España (13), conocida en la época como «máquina de fuego». Instaladas —en las fechas que señalaremos párrafos más adelante— primero en Cartagena, luego en La Carraca y por último en Ferrol, conseguían desalojar de agua un dique mecánicamente y en tan solo seis horas.

La mejor descripción de aquellos ingenios nos la proporcionó en 1913 el capitán de ingenieros Arístides Fernández (14):

«Consistían en una caldera semiesférica de cobre colocada sobre el hogar. Encima de esta iba el cilindro, con cuya parte inferior comunicaba por medio de una llave. Al vástago del émbolo iba unida una cadena que por el otro extremo estaba sujeta a un sector fijo en un enorme balancín que oscilaba sobre una fuerte viga colocada en la parte superior de un muro. En el otro extremo del balancín había un sector análogo unido a la varilla del émbolo de cuerpo de bomba. También llevaba el balancín un contrapeso movible que regulaba los movimientos. Una serie de varillas unidas al balancín abrían o cerraban las llaves de paso de vapor o agua automáticamente [...] el modo de funcionar de esta clase de máquinas es conocido por todos: el vapor de la caldera, al entrar en el cilindro por su parte inferior, hacía elevarse el émbolo de la bomba. Cuando éste llegaba al final de su carrera se cerraba la entrada del vapor, y una corriente de agua fría condensaba el vapor del cilindro, produciéndose así un vacío en la parte inferior del émbolo. La presión atmosférica en la parte superior le hacía descender, y al llegar al final volvía a abrirse la llave de entrada del vapor, repitiéndose así, sucesivamente, el movimiento alternativo del émbolo.»

Lo que al parecer (15) fue cierto es que nos adelantamos varios años a los ingleses en aplicar la máquina de vapor en el cometido específico de achique de los diques, pues ellos no hicieron lo propio en Portsmouth hasta 1798.

---

(13) La primera se instaló en Cartagena, la segunda en Ferrol y la tercera, en 1799, que aún por el año de 1872 seguía funcionando, en las minas de Almadén. Véase *Revista de España*. 3/1872, núm. 25, p. 410.

(14) FERNÁNDEZ, Arístides: *op. cit.*

(15) MONTERO ARÓSTEGUI, José: *Historia y descripción de El Ferrol*. Ferrol, 1858, p. 367.

## Cartagena

El 16 de agosto de 1750, el Rey, atendiendo la petición que para ello realizó el marqués de la Ensenada, dispondría que Jorge Juan (16) se dirigiera a Cartagena con el fin de terminar de perfilar el diseño del arsenal y «...con objeto de conferenciar con Feringán y, sobre el terreno, convencerle de incluir dos diques en el proyecto... para conferir y acordar con este sobre el paraje donde convendría establecerlos y disponer su fábrica...» (17).

No obstante, el citado brigadier ingeniero-director, Sebastián Feringán, autor de los últimos planos aprobados del establecimiento, tenía grandes dudas sobre la calidad de los terrenos de Mandarache. También discrepó abiertamente con Jorge Juan en la forma que debían tener aquellos, ya que pensaba que su geometría idónea sería la rectangular. Por el contrario, el sabio y marino lo concebía de manera que:

«...en cuyos costados se manifiesta una porción curva, semejante a la que forman los bajeles...»

Además de este asunto, ambos tuvieron otras diferencias acerca de la configuración definitiva de la dársena. Estas controversias quedarían plasmadas en sendos informes que ambos remitieron a su ministro. Feringán la envió a la Corte el 30 de junio de 1752 (18), y Juan poco después.

La resolución real podríamos calificarla de «salomónica», pues si bien se aprobaba lo propuesto por Jorge Juan, se confiaba la dirección de los trabajos al buen hacer del ingeniero.

No se sabe la fecha exacta en la que Jorge Juan regresó a Cartagena. Sobre el 8 de julio de 1754 (19) regresaría a esta ciudad para intervenir en las obras de sus muelles y supervisar el inicio de la construcción de dos diques, «...uno para bajeles de mayor porte» y otro para «navíos de 50 a 70 cañones...». Tras el acopio de los materiales precisos, en marzo de 1759 viajaría de nuevo a la ciudad departamental para dirigir el final de sus obras. Tras superar los incon-

---

(16) Con objeto de asistirle en dichos trabajos, se dispuso, en idéntica fecha, que también se trasladaran a aquel puerto dos de sus más apreciados colaboradores: José Solano y Pedro de Mora.

(17) RUBIO PAREDES, José María; PIÑERA Y RIVAS, Álvaro de la: *Los ingenieros militares en la construcción de la base naval de Cartagena (siglo XVIII)*. Servicio de Publicaciones del EME. Madrid, 1988, pp. 69 y 133.

(18) «Descripción sobre los diques para carenar navíos en seco en el Arsenal de Cartagena». Servicio Histórico Militar, sign. 4-4-5-11.

(19) Según el británico J. Banks, residente de la ciudad, cuando Jorge Juan conoció la noticia del arresto y posterior destierro a Granada del marqués de la Ensenada «...who has been here about 15 days...». Véase GONZÁLEZ CAIZÁN, Cristina: *La red política del Marqués de la Ensenada*. Fundación Jorge Juan. Novelda, 2004, p. 202.

venientes propios de esta clase de trabajos (filtraciones y descomposición parcial de los muros) lo tuvo listo en el mes de noviembre del mismo año, inaugurándose oficiosamente con la entrada del navío *América* (20) y oficialmente con la varada del navío *Dichoso*. Jorge Juan informaría a la corte en diciembre de que el dique se encontraba operativo, recibiendo orden de presentarse en Madrid para dar detalles de su construcción. Verificado el encuentro con el Rey y Ensenada a finales de aquel mes, se le ordenó que habilitara los medios necesarios para que esa misma primavera se iniciara la construcción del segundo, que como sabemos sería de menores dimensiones, siendo terminado aquel durante el mes de agosto de 1760.

Prueba de que la opinión del sabio y marino era de las más consideradas en la Armada la encontramos en el hecho de que, a pesar de la caída de su principal protector (Ensenada), el nuevo ministro, Julián de Arriaga y Ribera, quiso consultarle en 1761 sobre quién consideraba que sería la persona adecuada para dirigir las obras del arsenal, ya que Feringán se encontraba parálítico. Sin dudar lo señalaría a Mateo Vodopich, que sería efectivamente comisionado para ello por Real Orden de 31 de julio (21).

Otro ejemplo de la confianza que el nuevo ministro tenía en Jorge Juan fue que le encargó (22) en 1770 la construcción de dos bombas de vapor (o de fuego), y tras tres años de estudios en el Real Seminario de Nobles, sito en Madrid, del que era el director, consiguió, asistido por Julián Sánchez Bort, crear estos ingenios con objeto de dar servicio a los diques de Cartagena. Con ello se evitaba, o mejor dicho, se reducía (ya que durante los periodos de averías no había otra manera de hacerlo) el penoso método manual que hemos explicado párrafos atrás y que los penados realizaban con gran sufrimiento. El ingenio instalado al año siguiente (1774) bajo la dirección de Sánchez Bort, debido al fallecimiento de Jorge Juan, conseguía evacuar 99 arrobas de agua al minuto, y sabemos que estuvo en servicio hasta al menos finales de 1785 (23).

---

(20) SANZ, Miguel: *Breve noticia de la vida del Excmo Sr. D. Jorge Juan y Santacilia, reducida a los hechos de sus comisiones, obras, virtudes que, a instancia de sus apasionados, presenta al público su secretario, oficial segundo de la Contaduría principal de Marina*. Reimpresión por Gráficas Lormo. Madrid, 1972.

(21) RUBIO PAREDES, José María; PIÑERA Y RIVAS, Álvaro de la: *op. cit.*, pp. 70, 177 y 205.

(22) *Ibíd.*, p. 71.

(23) En octubre de 1785 Antonio Valdés ordenó que fuera sustituida por otra, que aunque en un principio iba a encargarse de su realización el citado Sánchez Bort, al estar aquel ocupado en la construcción del primer dique de La Carraca, le fue encargada al maestro Antonio Delgado, que mejoró las prestaciones de la de Jorge Juan, consiguiendo que desahogaran 198 arrobas de agua por minuto.

## Ferrol

Antes de que el Rey eligiera el lugar donde erigiría el arsenal del Departamento Marítimo del Norte, hay que recordar que sería precisamente Jorge Juan el que, junto a otras personalidades de gran talla (el marqués de Castelar, el ingeniero Francisco Montaigú, el jefe de escuadra Cosme Álvarez o el mismísimo marqués de la Ensenada), defendería el enclave ferrolano (24) a «capa y espada» por sus indudables ventajas derivadas de la configuración geográfica de su amplia ría, que gracias a su bocana estrecha sería fácil de defender ante un hipotético ataque enemigo.

Según reputados historiadores, el proceso de construcción del arsenal se puede dividir en dos etapas, de 1750 a 1762, y de este último año a 1770, fecha en que se terminó gran parte de la obra. La intervención de Jorge Juan sería decisiva en el primer periodo y más marginal en el siguiente.

El sabio llegaría a Ferrol (25) a mediados de 1751 para tomar contacto con las obras que allí se realizaban, pues aquellas habían dado comienzo el día 15 de mayo del año anterior (26), y en su caso modificar, al igual que en Cartagena, los planos del arsenal realizados por su comandante general, el jefe de escuadra Cosme Álvarez de los Ríos (27), intentando que se parecieran a los arsenales británicos.

Álvarez en sus primeros proyectos proponía aprovechar al máximo la configuración de la costa con el objeto de ahorrar dinero y tiempo en su construcción, lo que hacía que sus dimensiones, que pudiéramos calificar de mastodónticas, perseguían el fin de que pudiera acoger a 60 navíos de línea y que dispusiera de cuatro gradas de construcción. El resultado de su proyecto mostraba un trazado bastante irregular del establecimiento, con una amplia dársena resguardada solo por su parte suroeste (lo que hubiera provocado que sus aguas casi siempre estuvieran procelosas) que se prolongaba en

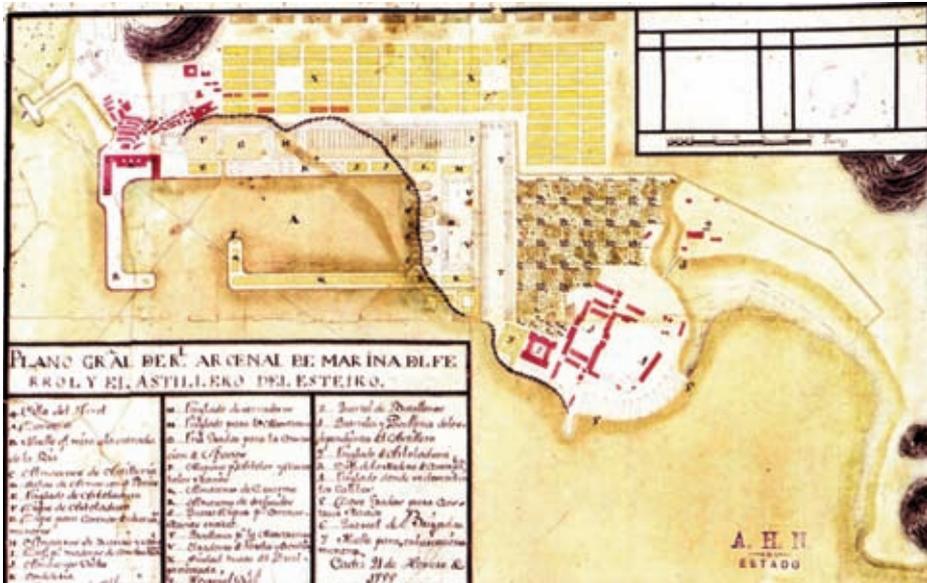
---

(24) VIGO TRASANCOS, Alfredo; MERA ALVAREZ, Irene: *Ferrol y las defensas del puerto de guerra del Rey. La Edad Moderna: 1500-1800*. Autoridad Portuaria de Ferrol-San Cibrao, 2008.

(25) Según su secretario Miguel Sanz, y a título de curiosidad, comentar que Jorge Juan sufriría un terrible accidente durante su estancia en la capital departamental del norte, concretamente el día 17 de octubre y en La Graña, describiéndolo de la siguiente manera: «...haciendo pruebas de la resistencia de las jarcias, una que se rompió, cuyo estrechar le maltrató cuerpo y cabeza, le arrojó desde el muelle al mar, sobre cuyas rocas se habría hecho pedazos si, por fortuna, no hubiese sido en hora que las cubría la marea: con que se logró recuperarlo nadando y curarle, después de muchos días de cuidados...». Véase SANZ, Miguel: *op. cit.*, p. 15.

(26) Recordar que fue la Real Orden de 14 de enero de 1750 la que dispondría que se diese principio a las obras.

(27) Advertir aquí que habían sido aprobados por Real Orden de 14 de enero de 1750, y que en abril se comenzaron los trabajos para levantar una muralla en el extremo occidental con el objeto de separar de la villa el futuro establecimiento militar.



Plano del Arsenal y Astillero de Ferrol de 1755. (Archivo Histórico Nacional).

otra muy encajonada y de poco o nulo calado según la marea, destinada bien a la carena de los buques, bien para servir de fondeadero de las embarcaciones menores. Además no se había previsto la construcción de ningún dique de carena.

Jorge Juan, de acuerdo con su superior, enmendaría el proyecto dotándole de mayor simetría y funcionalidad, todo ello sin perder su talante monumental. Así su dársena estaría protegida por un largo y recto malecón en su parte sur, que se podría utilizar además como muelle. Su forma rectangular permitiría también aumentar su capacidad de acoger a una gran flota, siendo su acceso cómodo para los buques de mayor porte gracias a la amplia entrada en su parte sur. Debido a la prolongación en dirección a tierra de su malecón sur, dicha dársena quedaba dividida en dos partes: la primera, frente a la entrada, estaría destinada para la maniobra, y la segunda como lugar de internada y reparaciones.

Si bien fueron muchos los proyectos para dotar a Ferrol de una ciudad nueva donde se pudiera alojar el personal obrero y militar que iban a necesitar las obras del magno establecimiento, el sabio y marino mejoraría la última y más perfecta propuesta, que fue presentada meses antes por el ingeniero francés Joseph Petit de La Croix, que lo trazó en paralelo a la base naval con una

urbanización de geométrica rectangularidad (28). Estas radicales modificaciones a su anterior diseño fueron propuestas y enviadas a la corte para su aprobación el 28 de septiembre (29), consiguiendo el plácet real el 6 de octubre siguiente (30).

En su informe fechado el 5 de diciembre, Jorge Juan haría saber a su ministro que:

«...para que las obras de un arsenal, como el que V. E. tiene dispuesto se ejecute en la Ría de Ferrol, vayan con la propiedad, solidez, simetría, conveniencia y celeridad que se requiere, es necesario se hagan con anticipación todos los preparativos necesarios no sólo de materiales sino de útiles y gente que por un prudente cómputo se premedita ser precisa; que tampoco fuera prudente poner de ésta en exceso...»

Estimaba en dicho escrito que, incluyendo oficialidad y guarnición, se necesitarían unos 12.000 hombres para ejecutar las obras del arsenal.

También, en ese mismo mes, volvería Jorge Juan a modificar el proyecto levemente respecto a la ubicación definitiva de diversas fábricas y talleres (la de lona y jarcia, herrerías y carpintería de lo blanco), solicitando la aprobación de su ministro (31). La relación con Cosme Álvarez, por lo que se deduce de la documentación consultada, fue buena, pues es más que probable que antes de dejar Ferrol fuera el propio Jorge Juan el que le recomendara a su ministro para que siguiera aquel ostentando la dirección de las obras (32), si bien en abril (33) de 1752 se puso al frente Miguel Marín.

A pesar de la distancia, regularmente se informaba a Jorge Juan de las evoluciones de las obras del arsenal, contestando este lo que le parecía conveniente corregir o modificar (34).

En 1753 la repentina y grave enfermedad de Álvarez que le llevaría a la muerte precipita que en el mes de octubre se pusiera al frente de la dirección

---

(28) VIGO TRASANCOS, Alfredo: *Arquitectura y urbanismo en el Ferrol del siglo XVIII*. Colexio Oficial de Arquitectos de Galicia. Santiago de Compostela, 1984, pp.142-148.

(29) *Ibídem*, p. 109, nota número 31.

(30) Véase la referencia a este documento en el anexo titulado «Catálogo de los documentos escritos del Arsenal de Ferrol» que se incluye en la obra de RODRÍGUEZ-VILLASANTE PRIETO, Juan Antonio: *La obsesión por el orden académico. El Arsenal de Ferrol*. Ministerio de Defensa. Madrid, 2011, núm. 94.

(31) *Ibídem*, núm. 98.

(32) *Ibídem*, núm. 102.

(33) La Real Orden de 29 de febrero de 1752 dispuso el pase al Departamento de Ferrol del brigadier ingeniero Miguel Marín para que se encargaría de las obras del arsenal. Véase nota número 36, en VIGO TRASANCOS, Alfredo: *op. cit.*, p. 109.

(34) Véase, por ejemplo, la carta que dirigió Jorge Juan a su ministro de 19 de junio de 1753. Archivo del Museo Naval (Ms. 2441. Doc. 46-49).



El Astillero a mediados del siglo XIX. (Litografía de Esquivel).

de las obras al ingeniero Francisco Llovet (35), con el fin de no paralizar los trabajos, cargo que ostentaría interinamente hasta la llegada de Jorge Juan (36), al que se encargó oficialmente, como no podía ser de otra manera, su dirección, presentándose en la ciudad departamental bien entrado el mes de diciembre. Tras varias reuniones con Llovet, que le pone al día del estado en el que se encontraban los trabajos, introduce unas ligeras variaciones al proyecto (calado de los muelles y nueva disposición que debían tener diversos talleres), buscando con ello ahorrar costes, dotarlo de solidez y de mayor simetría. Además, deseando Jorge Juan hacer de la Sala de Armas un edificio con mucha más capacidad y empaque que lo proyectado, ordenó cubrir hasta su primer cuerpo los dos patios laterales y el central, colocando en este último unas escaleras de corte imperial (37). Su estancia en Ferrol se prolongaría hasta el mes de marzo de 1754, fecha en la que regresa a la corte.

La tercera visita del marino a Ferrol, efectuada en mayo de 1761, fue para que supervisara el tramo final de las obras y verificar la puesta en servicio del

---

(35) RODRÍGUEZ-VILLASANTE PRIETO, Juan Antonio: *La obsesión por el orden...*, núm. 133.

(36) *Ibíd.*, núm. 134.

(37) Nada más pasar ante un amplio vestíbulo y subir un primer tramo de siete peldaños, se bifurca en el primer rellano en dos escalinatas contrapuestas que, en su ascenso, se adaptan perfectamente a la curvatura de los muros que conforman su cierre. De este modo, después de

primer dique (38) con el que contó el arsenal ferrolano, que se había comenzado a construir meses antes bajo la dirección del citado Llobet, siguiendo los planos del marino y sabio (39). Finalizadas las obras a finales de marzo de 1762, sería inaugurado el 5 de abril siguiente con la entrada entre sus muros del navío *Diligente*. Desconocemos el coste total del mismo, pero en un informe anónimo fechado en 1760 se indicaba que se habían invertido 222.432 pesos. Con la experiencia acumulada, se dio la orden de ejecutar el segundo, proponiendo Jorge Juan al ingeniero de fragata Julián Sánchez Bort para la dirección de las obras (40). Aquel se terminaría dos años más tarde, siendo la fragata *Esmeralda* la encargada de inaugurarlo, el 10 de octubre de 1764.

No se dispondría de máquina de vapor para facilitar su achique hasta 1796, año en el que bajo la dirección del ingeniero director del arsenal de entonces, Rafael Clavijo, Andrés Antelo (41), maestro mayor de la maestranza que venía trabajando en su instalación desde el año anterior, la puso en funcionamiento. A pesar de ser la última, sería la más perfecta de las instaladas, pues gracias a la atención del operario que se encargó durante muchos años de mejorarla se hizo de aquel ingenio uno de los más eficientes y longevos de los que tuvo la Marina. Al principio dichas bombas estuvieron bastante expuestas al duro clima ferrolano, si bien sobre 1899 quedarían ubicadas en un edificio hecho ex profeso para ellas denominado «La Casa de Bombas de Vapor».

Retomando el trabajo que durante su última estancia en Ferrol realizaría Jorge Juan, y aparte de su intervención en la construcción de los diques, propuso a su ministro un nuevo proyecto de tinglado de la maestranza (42) y la reubicación de varios talleres (43), conformándose el Rey con estas reformas por Real Orden de 22 de agosto de 1761 (44). Por último sugirió que, ante la nueva ruptura de hostilidades con Inglaterra, se trasladase a la Sala de Armas del arsenal la Fábrica de Lonas y Jarcias de Sada (45), lo que se apro-

---

girar 90°, vuelven a hacerlo hasta los 180° para, en su tramo final volver a los 90°, y llegar a su meseta, desde donde se puede contemplar su continuo y ondulado «vuelo ceremonial». Adornada con una fragua de hierro artístico donde se pueden distinguir tulipanes, volutas y sierpes, es una obra singular dentro de las formas rococó empleadas en los edificios neoclásicos.

(38) Las obras de su prolongación se iniciarían en agosto de 1853.

(39) Planos aprobados el 16 de junio de 1754. Véase RODRÍGUEZ-VILLASANTE PRIETO, Juan Antonio: *Patrimonio...*, p. 21.

(40) RODRÍGUEZ-VILLASANTE PRIETO, Juan Antonio: *La obsesión por el orden...*, núm. 243-244.

(41) ANCA ALAMILLO, Alejandro: «Andrés Antelo Lamas: notable operario de la maestranza ferrolana», en *Ferrol Análisis*, núm. 24.

(42) RODRÍGUEZ-VILLASANTE PRIETO, Juan Antonio: *La obsesión por el orden...*, núm. 235.

(43) *Ibídem*, núm. 238.

(44) GUARDIA, Ricardo de la: *Datos para un Cronicón de la Marina Militar de España*. Imprenta del Ministerio de Marina. Madrid, 1921, p. 228.

(45) RODRÍGUEZ-VILLASANTE PRIETO, Juan Antonio: *La obsesión por el orden...*, núm. 245.

baría el 10 de febrero de 1762, además de ordenar el cierre de la ría con una cadena que la cruzaría desde el castillo de San Felipe hasta el de San Martín (46). Solo la enfermedad acabaría por apartarle del magnífico trabajo que estaba realizando en Ferrol, y en mayo de 1762 pediría permiso al Rey para ir a las aguas medicinales de Busot, licencia que le sería concedida (47). Aún así, desde la distancia seguiría muy de cerca la evolución de las obras del arsenal, dando a conocer su parecer y emitiendo informes tanto a su ministro como a Julián Sánchez Bort (48).

## La Carraca

Si bien, como hemos visto, la intervención de Jorge Juan en los arsenales cartagenero y ferrolano fue determinante, no podemos decir lo mismo del gaditano, como vamos a ver a continuación.

El 3 de octubre de 1752 (49) se le ordenaría dirigirse a Cádiz con objeto de examinar las obras del nuevo arsenal y formar plano en el que se proyectaran las fábricas de jarcias, tejidos y lanilla, un hospital, dos cuarteles, catorce almacenes de desarmo, la teneduría, la machina y dos diques. Debido a los defectos que encontró, se le encomendaría elaborar un proyecto de arsenal (50), junto al ingeniero José Barnola, para adecuar las instalaciones a las nuevas técnicas, modificaciones que, debido a discrepancias conceptuales con el constructor Cipriano Autrán y a su alto coste (78.735.990 reales de vellón), y aunque obtuvieron el 30 de enero de 1753 el beneplácito regio, no llegarían a realizarse salvo, como veremos a continuación, en el caso de los diques secos (51). Es por ello que las obras siguieron su curso estableciéndose, el 6 de febrero siguiente, unas prioridades, como fueron continuar con la construcción de las naves de arboladura, recomponer muelles y montar la machina de arbol, estando vigente dicho proyecto durante la década de los cincuenta.

También ese mismo año se daría la orden de comenzar las obras del primer dique por él mismo proyectado (52) y, a pesar de que se emprendieron los

---

(46) SANZ, Miguel: *op. cit.*, p. 29.

(47) RODRÍGUEZ-VILLASANTE PRIETO, Juan Antonio: *La obsesión por el orden...*, núm. 245.

(48) *Ibíd.*, núm. 266.

(49) A. G. S. Marina. Leg. 321.

(50) QUINTERO GONZÁLEZ, José: *La Carraca. El primer arsenal ilustrado español (1717-1776)*. Ministerio de Defensa. Instituto de Historia y Cultura Naval. Madrid, 2004, p. 131 y ss. Véase también el plano del mismo en el Archivo del Museo Naval de Madrid (Ref. P2F-3).

(51) VV. AA.: *Ilustración ciencia y técnica en el siglo XVIII español*. Universitat de València. Valencia, 2008, p. 74.

(52) El presupuesto del coste de los diques presentado por Jorge Juan y Barnola ascendía a 4.35.000 reales de vellón el grande, y 3.216.000 el pequeño. Véase QUINTERO GONZÁLEZ, José: *op. cit.*, p. 161.



Arsenal de La Carraca. (Museo Naval de Madrid).

primeros trabajos de excavación del vaso, de constitución de los malecones, la poza de bombas y el caño de comunicación al dique, tuvieron que suspenderse al año siguiente debido a que La Carraca era «una isla de fango muy homogéneo, compacto y glutinoso» (53). Lamentablemente fracasaría el sabio en su intento de dotar al arsenal gaditano de esta importantísima obra hidráulica, que finalmente pudo llevarse a cabo muchos años después tras varios intentos (54) por parte de Julián Sánchez Bort y Tomás Muñoz (55). En vista de los satisfactorios resultados de la máquina de vapor instalada en Cartagena para achicar los diques, se instaló en La Carraca otra en 1792.

La última participación de Jorge Juan en el arsenal tuvo lugar en junio de 1763, año en el que emitió un informe favorable al proyecto y presupuesto

---

(53) *Gaceta de Madrid*, de 2 de enero de 1787, p. 3.

(54) No debemos olvidar los proyectos que presentó Mateo Mullan en 1757, que llevaron el visto bueno de Jorge Juan cuando aquel era miembro de la Junta de Generales, y el de 1763, en el mostró su discrepancia a su ministro en varios aspectos del mismo. Véase QUINTERO GONZÁLEZ, José: *op. cit.*, pp. 145 y 146.

(55) El primer dique operativo de La Carraca estuvo listo el 14 de octubre de 1786. Se emplearon 774 obreros y 300 presidiarios, ascendiendo su coste a los 10.120.592 reales de vellón.

para la construcción de un nuevo presidio (56), que fue elaborado por Juan Gerbaut. En dicho documento el sabio solo se permitió exponer dos recomendaciones para su mejora. La primera tenía que ver con la cocina, que consideraba que debía ser más amplia y con mayor separación entre los fogones y las paredes para evitar así el riesgo de incendio. La segunda, con la cimentación del edificio. La construcción del Penal de Cuatro Torres sería autorizada incorporando sus apreciaciones y emprendida a finales de aquel año.

Como acabamos de comprobar, la intervención de Jorge Juan durante la realización de los arsenales fue muy importante, y determinante en algunos casos, al dotarlos de racionalidad y funcionalidad, como lo prueba el hecho de que, pasados más de dos siglos de la terminación de sus obras, aún siguen cumpliendo con la función para la que fueron construidos.



#### BIBLIOGRAFÍA

- Instituto de Historia y Cultura Naval. Delegación Z. M. Cantábrico: *Catálogo de edificaciones histórico-artísticas de la Marina en la ciudad y arsenal de El Ferrol*. Ferrol, 1983.
- SOLER PASCUAL, Emilio: *Viajes de Jorge Juan y Santacilia*. Ediciones B. S. A. Barcelona, 2002.
- Archivo General de Simancas.
- El Mundo Naval Ilustrado*.
- La España*.
- Memorial literario o Biblioteca periódica de ciencias, literatura y artes*.
- Mercurio de España*.
- Semanario Pintoresco Español*.
- REVISTA GENERAL DE MARINA.
- Revista Matemática Hispano-Americana*.

---

(56) En la noche del 29 de mayo de 1763 los presidiarios y esclavos de La Carraca protagonizaron un conato de sublevación que, aunque pudo ser controlado, dejó claro el hecho de que el pabellón donde se encontraban afinados no reunía las condiciones de seguridad suficientes. Véase QUINTERO GONZÁLEZ, José: *op. cit.*, p. 141.

# LA LABOR ACADÉMICA DE JORGE JUAN. DIRECTOR DE CENTROS DE ENSEÑANZA Y AUTOR

Amadeo SALA COLA  
Economista e historiador  
Miembro de la Asamblea Amistosa Literaria



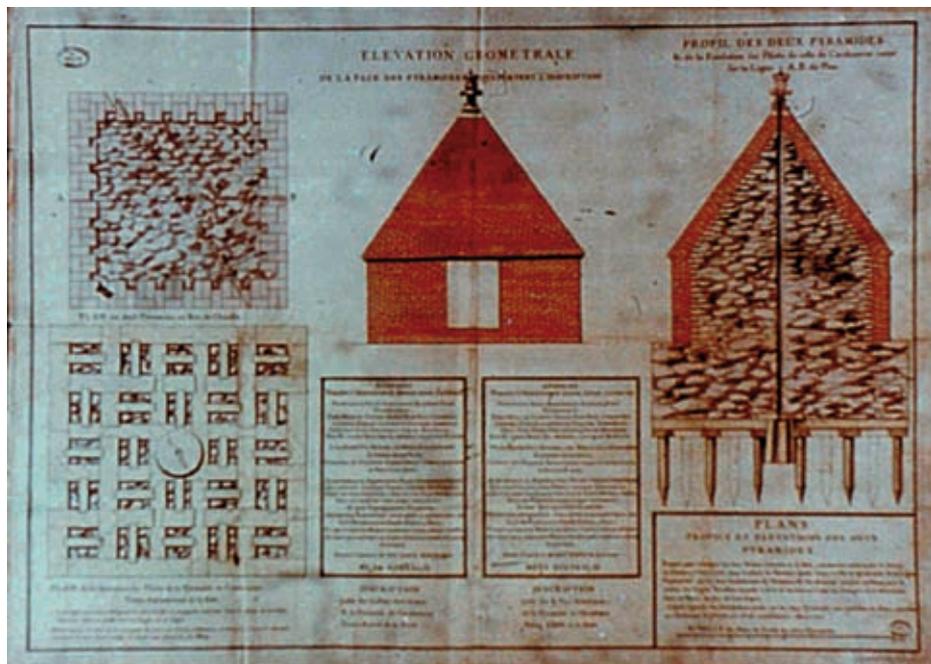
E los distintos incidentes ocurridos durante la estancia de Jorge Juan y Antonio de Ulloa en tierras americanas en cumplimiento de las instrucciones recibidas del monarca español, uno de ellos especialmente —la erección de las pirámides en las planicies de Yaruqui— tuvo particular relevancia porque cuestionaba el papel desempeñado por los dos españoles en la medición del grado del meridiano.

Entre los argumentos aportados en su defensa por Juan y Ulloa a la Audiencia de Quito, contenidos en su escrito de fecha 26 de septiembre de 1741, destaca especialmente aquél por el que se equiparaba su intervención a la de los académicos franceses —Godin, La Condamine, Bouguer..., miembros de la Real Academia de Ciencias de París— autotitulándose ellos mismos como *académicos españoles* (1), motivo suficiente para que La Condamine volcase en su contestación toda la carga de sañuda causticidad de que era capaz (2).

---

(1) Archivo Gral. de Indias: Quito 374, pp. 5-7, —Autos sobre las pirámides y la inscripción de la basa de Yaruqui: Petizon de los dos oficiales de Marina españoles, nombrados para asistir a las observaciones de los franceses, sobre la licencia y la inscripción ideada.— (Ver notas complementarias).

(2) Archivo Gral. de Indias: Quito 374, pp. 11-20, —Autos sobre las pirámides y la inscripción de la basa de Yaruqui. Contestación de D. Carlos María de La Condamine a D. Jorge Juan y D. Antonio de Ulloa. [Copia del mismo expediente se conserva en Bibliothèque Nationale de France Esp 50.—]. (Ver notas complementarias).



Plano de perfil, elevación e inscripciones de las dos pirámides (boreal y austral) de Carabourou y Oyambaro en la llanura de Yaruqui. A. G. de Indias, Quito 374.

«Paso al tercer cargo que se me haze, que por mí sólo y sin el dictámen de Mr Godin, primero de los tres Académicos embiados, he puesto dhos linderos y Inscripción (...).

Pensava haver plenariamente satisfecho este cargo y veo que lo esfuerzan y hazen dél su más poderoso argumento los querellantes, alegando que aquí llega mi mayor convenimiento. Dizen, y dizen bien, que he combenido por escripto que no se pusiera Inscripción menos que de consentimiento de los *Académicos* atendida la mayor parte de voces. Es cierto que jamás he pretendido otra cosa y así pueden escusar los querellantes de manifestar el escripto firmado de mí mano en que hize esta Declaración juntamente con Mr Bouguer y luego añaden que he faltado al convenio excluyéndoles de este acto, como a tales *Académicos Españoles*. Es de saber que haviéndome escrito Mr Godin que fuera bueno remitir toda la diferencia a la pluralidad de votos de los interesados, le respondí que desde luego como se entendiese de los académicos y no de dhos Don Jorge y Don Antonio, que no debían tener más voto en éste caso que en el discurso de nuestra obra, en que ny havían ydeado pretenderlo, no haviendo tenido otra parte en ella que la que por

complacerles les habíamos dejado tomar y en éste estado firmé y también Mr Bouguer un escrito en que *se remitía la decisión al mayor número de votos de los académicos*, pensando que esta palabra Académicos quitaba toda equibocación y *confieso desde luego que no hize reflexión sobre el nuevo título de Académicos que tanto tiempo nos había ocultado la modestia de dhos oficiales*, y me servirá de disculpa el no haver visto sus nombres en la lista de los académicos el españoles que se halla en el nuevo Diccionario Castellano resién sacado a la Luz por la Academia Española de Madrid, cuyo objeto es la perfección de la Lengua castellana y de ningún modo las Mathemáticas ni la Phísica y *esta es la única Academia Real de que se tenga noticia en Europa que exista hasta oy en España* aunque no ygnoro que bulgarmente aunque con impropriedad y en diverso sentido se llama con el mismo nombre la Escuela Militar de los Guardias Marinas de Cádiz. Pero en este mismo sentido también se llaman Academias las Casas de Picaderos y Juegos de Esgri-ma, y así qualquiera principiante no solamente en el arte náutica, sino en las de montar a cavallo y jugar espada negra pudiera con igual fundamento desirse académico por lo qual *mucho me admira el veer que se contenten dhos Don Jorge y Don Antonio con intitularse Académicos de una Academia (que es la de los Guardias Marinas de Cádiz) en que bien pudieran ser profesores*. Pero sean académicos o no lo sean, el sentido en que solamente se debió entender, sino en que Real y verdaderamente se entendió la palabra Académicos, en el citado escrito, se manifiesta por las citadas dos cartas de dho Mr Godin, en que dize claramente que se alegra que con el voto de Mr Bouguer y el mío se huviese decidido toda la Controversia sobre las expresiones de la Inscripción y a esto había tirado proponiendo el medio de la pluralidad de votos, etc. Declaración por la qual consta que los vocales en esta Contestación se entendieron los tres académicos de las Ciencias de París y no los de Cádiz, ya que se haze preciso quitar una equibocación que jamás se había ofresido ny según creo jamás se ofrecerá. En quanto a haver embiado su Magd Cathólica a dhos Don Jorge y Don Antonio como a sus *académicos Españoles*, como lo alegan, no veo tal palabra en las Cédulas Reales ny pueden haverla repetido con tan afectado estudio muchas vezes en su escrito sino con la intención de deslumbrar a V. A. con la equibocación de la calidad de académicos.»

Es justo reconocer que, pocos años más tarde, en 1746, el propio La Condamine propondría la entrada de Jorge Juan, como socio correspondiente, de la Academia de Ciencias de París (3).

---

(3) Durante su estancia en Londres, en 1749, Juan sería admitido como *Fellow de la Royal Society of London*. En el documento de recomendación para su ingreso en la Royal Society se lee: *Don Jorge Juan of Madrid, now residing in London, a Gentleman well versed in Mathematical and Philosophical Learning, and one of those Gentlemen sent by the King of Spain to*

A su regreso a España, Juan y Ulloa emprenderían los trabajos, aprobados por el marqués de la Ensenada, de publicación de todo lo relacionado con la medición, que se recogerían en 5 volúmenes.

Es más que probable que Juan y Ulloa comentaran con Ensenada la necesidad de acometer la constitución en Madrid de una Academia de Ciencias. No es extraño, por tanto, que entre los puntos de gobierno presentados por Ensenada a Fernando VI, en el correspondiente a Academias se señale: «Se habían de erigir para el aprovechamiento de las buenas letras y ciencias en Madrid y en las capitales de provincias. Las han establecido todos los Príncipes de Europa, y sólo faltan en España, con descrédito de la Nación» (4).

Entre los puntos recogidos en la instrucción que se le expide a Jorge Juan para llevar a cabo su misión en Londres se le indica:

«Estará a la mira de los *instrumentos* que se hagan de nueva invención, y *libros* que se publiquen sobre puntos de Marina a fin de que si se hallare que de su noticia puede resultar utilidad a nuestra armada, compre y dirija a España ejemplares de todos, siendo constante que por falta de libros e instrum<sup>tos</sup>

---

*measure a degree of the Meridian at the equator, in order to determine the figure of the Earth, being desirous of being Elected into the Royal Society, is recommended by us as deserving that Honour, as we hope he will be (,,) valuable member of our body.*—London. April 6. 1749.—Stanhope. Ballotted and Elected Novr 9. 1749.

En 1768, a propuesta de Felipe de Castro, Ventura Rodríguez, Juan de Mena y el conde de Baños, fue aprobada, por aclamación, su ingreso en la Academia de San Fernando, de la que, dos años más tarde, el 4 de julio de 1770, sería nombrado consiliario. Véase, en este sentido, ALBEROLA ROMÁ, A., y DÍE MACULET, R.: *Breve noticia de la vida del Excmo. Sr. Don Jorge Juan y Santacilia*. Universidad de Alicante, 2013, pp. 36, 43 y 95.

(4) RODRÍGUEZ VILLA, Antonio: *Don Cenón de Somodevilla*. Librería de M. Murillo. 1878. Pág. 161. Véase también en *Revista de la Real Academia de Ciencias exactas, físicas y naturales* de Madrid. 1940. Tomo XXXIV: GUILLÉN TATO, Julio: *Juan y Ulloa y los precedentes del XVIII de la Real Academia de Ciencias, de Madrid*. Pág. 441.

PARRA, Dolores, y PELAYO, Francisco: *Christian Herggen y la institucionalización de la mineralogía en Madrid*. Dpto. de Historia de la Ciencia (Centro de Estudios Históricos, CSIC) en Asclepio-vol. XLVIII-1-1996 Madrid, pág. 165. También en estas primeras décadas del siglo XVIII hubo diversas propuestas, como las del marqués de Villena, Melchor de Macanaz o Jerónimo Ustáriz, para intentar crear una Academia de Ciencias y Artes en Madrid.

A lo largo de la segunda mitad del siglo, principalmente durante el reinado de Carlos III, la política científica ilustrada se desarrollaría con la intervención del Estado en los apartados citados al principio.

Así, a comienzos de la década de los cincuenta, se proyectaron la creación de dos Academias de Ciencias, una vinculada a José de Carvajal (1698-1754), secretario de Estado, encargado de Asuntos Exteriores, en la que intervino el poeta Ignacio de Luzán (1702-1754), y otra, propuesta originariamente desde la Academia Médica Matritense, cuyas ordenanzas fueron redactadas como Sociedad Real de Ciencias de Madrid, por un grupo de profesores y cirujanos de la Armada, como Jorge Juan, Louis Godin (1704-1760), José Carbonel y Pedro Virgili (1699-1766), cercanos al marqués de la Ensenada.

están en España en un estado infeliz las ciencias matemáticas y que nuestros Guardias Marinas aprovechan poco en la Academia; comprará y embiará a España D<sup>n</sup> Jorge Juan los que de una y otra especie creyere será útiles con dirección al Intendente de Marina de Cádiz».

Efectivamente, poco después el marqués de la Ensenada encomendaba a Juan que adquiriera en Londres para el Colegio Imperial un catálogo de instrumentos que, a juicio del jesuíta P. Wendlingen, designado profesor de Matemáticas, era imprescindible disponer de «los instrum<sup>tos</sup> matemáticos (5) que contiene esa lista, porque nada desto ay en Madrid, y *es arta verguenza, porque sin instrum<sup>tos</sup> es imposible aprender la Matemática*. Y oy nos a venido al Col<sup>o</sup> Imperial un P<sup>e</sup> Juan Wendlingen, Alemán muy instruído en estas Ciencias, que tiene ya muchos discípulos pero se lamenta de la falta de instrum<sup>tos</sup> p<sup>a</sup> enseñarles.»

El 29 de diciembre de 1749, requería Jorge Juan a Ensenada: «yo quisiera que V. E. ó el sugeto p<sup>a</sup> quien han de servir me digese sólo, para qué especie de operaciones se quieren los instrumentos, y qué caudal quiere V. E. gastar en ellos, y con ello tuviera yo bastante para imbiar los muy adecuados.»

A esta petición respondería a Ensenada el P. Wendlingen:

«V<sup>a</sup> Ex<sup>a</sup> bien sabe quán necesarios son los Instrumentos (6) al Mathemático, y creo sabe V<sup>a</sup> Ex<sup>a</sup> también, quán exhausta de ellos está esta Aula, pues yo hasta ahora no he visto uno de uso cabal, conque la Práctica, que tanto importa, es imposible enseñarla. Respecto de esto, y que he oído, desea su Mag. florezca esta Facultad tan noble, en su Reyno, a mi me parece muy fácil, y más siendo tan fértil de ingenios la España como es, y ha sido siempre. Funde su Mag<sup>d</sup> una Academia, que yo le aseguraré a su Mag<sup>d</sup> sugetos Españoles que al tiempo proporcionado se hagan envidiar de otras Naciones, sepan estos que se dediquen, que han de ser premiados, según su mérito, y dentro de poco, verá V<sup>a</sup> Ex<sup>a</sup> lo que hacen los Españoles.»

El 23 de febrero de 1750 informaba Juan a Ensenada haber encargado la ejecución de parte de los instrumentos solicitados. Del resto requiere previa comprobación de su existencia en Cádiz «pues tengo la especie de que en la Academia de Cádiz los hay: donde no sirven ni creo pueda servir a los Guardias Marina y assí para excusar gastos se le pueden dar al P. [Wendlingen]»

Finalmente Jorge Juan comunicaría a D. Andrés Maraverde, en carta fechada en Londres el 17 de Marzo de 1.750, el envío de los instrumentos solicitados:

---

(5) Archivo Gral. Simancas. *Marina* 712 fol. 387.

(6) Archivo Gral. Simancas. *Marina* 712 fol. 383.



Cuadrante acimutal y de altura fabricado por John Bird en Londres, y utilizado por Jorge Juan y Ulloa.

«Muy S. mío: el Señor Marqués de la Ensenada me tiene mandado remita a VS. unos cajones de Instrumentos (7), para que desde aí se los embíe VS. à Madrid. En consecuencia de lo qual remito, en el Navío la Margarita su Capitán Antonio de Laredo, ocho, marcados como en la Margen (8), que VS se servirá dirigir lo más breve que se pudiere, y de modo que no se maltraten, advirtiendo al conductor que son muy delicados (9).»

A su regreso de Londres, Jorge Juan ascendió al empleo de capitán de navío y fue destinado al mando de la Compañía de Guardias Marinas en Cádiz (1752), que cumplía el 35 aniversario de su creación. En ese período se sucedieron distintas tensiones (10) unas surgidas entre el estamento militar y docente de la Academia, otras derivadas de la necesidad de obtener la

instrucción, teórica y práctica, de los cadetes más adecuada a sus cometidos profesionales, sin apartarse, por otra parte, de las normas dictadas por Patiño en la *Instrucción para el Gobierno educación, enseñanza y servicio de los*

---

(7) La relación de instrumentos remitidos finalmente sería la siguiente: una plancheta; un nivel; un teodolito; dos pies para los tres Instrumentos antecedentes; una abuja acimutal; un microscopio de reflexión; un microscopio de incidencia; una cadena de 104 pies; unas reglas para la nivelación; un telescopio de 48 pulgadas de foco con su pie aparte; otro telescopio de 18 pulgadas de foco; dos globos de 17 pulgadas de diámetro. (A. G. Simancas, Marina, 712, fol. 396).

(8) Al margen izquierdo lleva la marca: S n° 1 á 8.

(9) Archivo Gral. Simancas Marina 712 fol. 392.

(10) LAFUENTE, Antonio y SELLÉS, Manuel: *El Observatorio de Cádiz (1753-1831)*. Ministerio de Defensa. Instituto de Historia y Cultura Naval. Madrid, 1988.

*Guardias Marinas, y obligación de sus oficiales y Maestros de facultades*, (Cádiz 15 de abril de 1718); y las tensiones producidas con el cuerpo de pilotos y las dificultades económicas, especialmente a partir de 1739, del profesorado de la Academia. Lafuente y Sellés citan como material utilizado para la primera década de la vida de la Compañía los textos de Pedro M. Cedillo *Compendio del arte de la Navegación y Trigonometría aplicada a la navegación*; los *Elementos geométricos de Euclides* del P. Jacobo Kresa; y el *Compendio matemático* del valenciano P. Tosca.

El acceso de Rodrigo Pedro Urrutia en 1750 a la comandancia de la Compañía supondría la orientación de esta como institución fundamentalmente científica, anticipando las ideas puestas en práctica por Jorge Juan cuando asumió la comandancia en septiembre de 1751.

Juan accedía al cargo en circunstancias más favorables. La paz de Aquisgrán, firmada con Inglaterra, permitía el desbloqueo del comercio de España con las colonias y la llegada, por consiguiente, de la plata americana con más regularidad, por lo que los planes marcados para la Academia no se verían tan comprometidos. Por otra parte, la reunión en la persona de Juan de su condición de militar y científico, orillaba los problemas que se suscitaron con anterioridad (11).

Llegaba Juan a la comandancia de la Academia con un plan elaborado conjuntamente con el marqués de la Ensenada, conscientes ambos de la debilidad del país frente al poderío de Inglaterra. Así lo reconoce Ensenada en 1751 en su *Representación al Rey sobre fomento de la marina* (12) que comienza reconociendo que «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». «(...) La armada naval de V. M. sólo tiene presentemente los 18 navíos y 15 embarcaciones menores que menciona la relación número 6, y la Inglaterra los 100 navíos y 188 embarcaciones de la número 7. Yo estoy en el firme concepto de que no se podrá hacer valer V. M. (...) de Inglaterra sino hay la armada de 60 navíos de línea y 65 fragatas y embarcaciones menores que espresa la relación número 8.»

Este objetivo suponía contar con las dotaciones adecuadas de oficiales y marinería que gobernarán las nuevas embarcaciones, la capacidad necesaria de los arsenales nacionales y la plantilla de constructores apropiada, ajustados a los modelos de embarcaciones señalados como idóneos a sus necesidades. Indudablemente, para la preparación del personal necesario constituía un obstáculo las condiciones de entrada impuestas por las Ordenanzas para la

---

(11) CATALÁN PÉREZ-URQUIOLA, Manuel: *Investigación científica y enseñanza superior en la Armada de España*. «Investigación científica y Enseñanza Superior en la Armada» en *La Escuela Naval Militar en el cincuentenario de su traslado. Cuaderno Monográfico del Instituto de Historia y Cultura Naval*, núm. 21. Madrid, 1993, pp. 11-38.

(12) RODRÍGUEZ VILLA, Antonio: *Don Cenón de Somodevilla*, p. 120.

entrada en la Academia (13): «Todo el que se reciba para Guardiamarina habrá de ser caballero hijodalgo notorio por ambas líneas, conforme a las leyes de estos reinos. Ha de saber leer y escribir, no ha de tener imperfección corporal, rudeza ni complexión poco robusta que le inhabilite para las funciones del servicio, aprovechar en los estudios y resistir a las fatigas de la navegación.»

Los esfuerzos de Jorge Juan, con la vista puesta en los objetivos de Ensenada, serían conseguir eliminar esas barreras de entrada en la Academia.

Las facultades otorgadas a Juan se contienen en la Instrucción de 2 de octubre de 1752 dictada con tal fin (14), que suponían asignar al insigne marino de atribuciones extraordinarias para gobernar y reorganizar la Compañía, *aunque altere el método y reglas de la Ordenanza* (15), lo que le permitió diseñar un nuevo plan de estudios, incluyendo el estudio del cálculo diferencial e integral, la introducción del uso de maquetas en la enseñanza (16), seleccionar nuevo profesorado, establecer nuevos textos y la creación de un Observatorio astronómico.

El claustro de profesores quedó integrado por personalidades relevantes, como Luis Godin, José Carbonel y Fogassa (17) (1707-1801), García Infante, Zuloaga y, posteriormente, Vicente Tofiño y Vandewalle (1732-1795).

Godin, que era un viejo conocido de Juan y Ulloa, fue designado por la Academia de Ciencias de París como jefe de la expedición que debía llevar a cabo las mediciones en Perú, en unión de los jóvenes españoles designados para colaborar con ellos por Felipe V. La buena sintonía que se estableció con la representación española, no se reprodujo con sus compañeros y compatriotas La Condamine y Bouguer. Finalizada la misión, permaneció en América ejerciendo de profesor de Matemáticas en la Universidad de Lima y desempeñando el empleo de cosmógrafo de aquel reino, hasta que fue reclamado por Jorge Juan, para dirigir la Academia de Guardias Marinas. Su mujer escribía a J. Juan en 29 de marzo de 1752, solicitándole información detallada sobre la clase de empleo, funciones y derechos de que disfrutaría, a la que respondió Juan en 25 de abril siguiente, indicando que se le había encomendado la dirección de la Academia, con una renta anual de 10.000 francos que la generosi-

---

(13) GUILLÉN TATO, Julio F.: *La enseñanza naval militar en España*, en REVISTA GENERAL DE MARINA, núm. 86, noviembre 1918.

(14) La citada Instrucción se conserva en el Ministerio de Educación, Cultura y Deporte. Archivo General de Simancas, *Marina*, leg. 320.

(15) GUILLÉN TATO, Julio F.: *Nuevos datos sobre la Real Compañía de caballeros guardias marinas, de Cádiz, y sobre la estancia en esta de su Comandante, el Capitán de Navío de la Real Armada Don Jorge Juan y Santacilia*.

(16) ALBEROLA ROMÁ, A. y DÍE MACULET, R.: *op. cit.* Pág. 68.

(17) Un estudio de su perfil humano y profesional en DÍE MACULET, R., y ALBEROLA ROMÁ, A.: *José Carbonel Fougasse (1707-1801). El rastro de un erudito en la España ilustrada*. Revista de Historia Moderna núm. 28 (2010). Universidad de Alicante.

dad del marqués de la Ensenada elevó a 11.500 francos, asumiendo, asimismo, el pago de las deudas contraídas por Godin en Perú, y determinando que su sueldo corriese desde el momento en que aceptó el cargo en Perú. Las funciones eran las de residir en Cádiz para dirigir todos los maestros de la Academia, ordenarles lo que debían enseñar a los guardias marinas y de qué manera, lo que pertenece a cada uno de ellos y, al mismo tiempo, de enseñar las cosas más dificultosas como Astronomía, Mecánica, etc. y, finalmente, que el marqués de la Ensenada tenía intención de concederle la graduación de coronel (18).

Poco tiempo después, en 22 de mayo de 1752, en contestación a otra carta de Juan, en la que éste se interesaba por los Reglamentos de las Academias, Godin le responde (19):

«Me pregunta Vm por los Reglamentos de Academias, y repara con mucha razón sobre los de ésta. Me parece que para ser buenos han de ser muy distintos en muchas cosas. Hasta ahora conosco y tengo los de siete Academias grandes o principales, sin hacer cuenta de otras de distintas Provincias, pues tengo los de las tres principales de París: Ciencias, Inscripciones y Francesa. Luego los de Londres, Berlín, Bolonia, y Petersburgo. Mucho bueno hay sin duda en unas y otras, pero mucho inútil; en el caso presente mucho que añadir. Pero aseguro a Vm. que me parece este asunto de bastante trabajo y de algunas conferencias, y si Vm. no tiene todos los que digo, y le interesa el tenerlos, desde luego los haré copiar, y se los remitiré, o haré lo que Vm. me ordene. Deseo infinito se entable esto con toda forma, y las leyes más adecuadas que la razón, la experiencia, y la grandeza del amo y Protectores, y en fin el elevado genio de la nación se merecen. Sobre todo, y cierto yo que Vm. y el S<sup>or</sup> D<sup>n</sup> Antonio Ulloa lo harán muy bien; me remito a las órdenes que Vm. me pase.

En quanto a Maestro de Armas, se ha encontrado uno, quien desde luego irá allá de buena gana, y es capaz, y empleado en la mejor sala de París. Las condiciones que pide son: 1.<sup>a</sup> que tendrá 3.000 franc<sup>s</sup> de renta anual. 2.<sup>a</sup> que se le pagarán los gastos que le originare su viage, y 3.<sup>a</sup> que puesto en Cádiz y aplicado a la Academia de Guard<sup>s</sup> Marin<sup>s</sup>, se le permita enseñar a parte a qualquiera otro dentro de la Ciudad.»

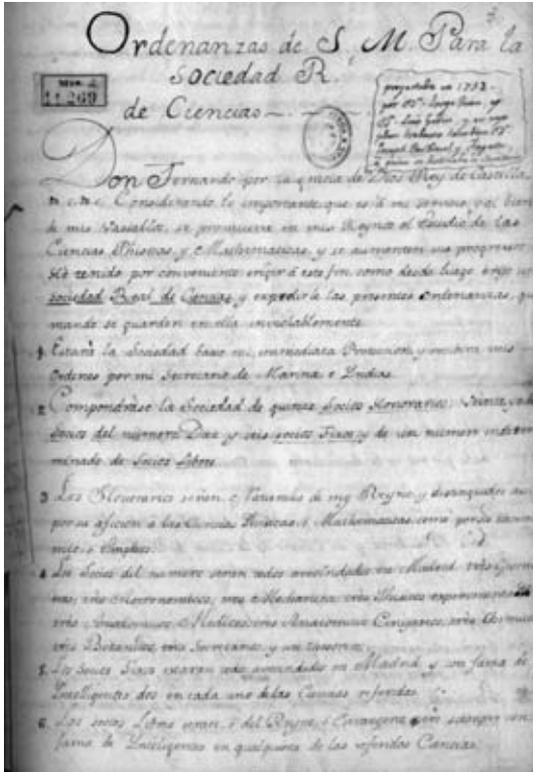
Godin llegaría a España para hacerse cargo de su cometido ese mismo año 1752.

La presencia de Godin en Cádiz permitió a Juan redactar en 1753, en unión

---

(18) Museo Naval, *Correspondencia de Jorge Juan* leg. 812, Carta de Godin, 22 de mayo de 1752.

(19) Museo Naval, *Correspondencia de Jorge Juan*, leg. 812.



Proyecto de Ordenanzas de la Sociedad Real de Ciencias. Biblioteca Nacional, Mss. 11269-4.

a José Carbonel y Fogassa, un plan de cincuenta ordenanzas, para la Sociedad Real de Ciencias de Madrid (20), que dependería orgánicamente del secretario de Marina.

La caída en desgracia del marqués de la Ensenada frustró el éxito de este proyecto de Academia de Ciencias de Madrid (21), que tendría su réplica en Cádiz, con el nombre de Asamblea Amistosa y Literaria que empezaría a funcionar incluso antes de la confección de las Ordenanzas para Madrid.

Años después, el 8 de agosto de 1795, el padre capuchino Fr. Francisco Villalpano escribía al duque de Alcudía (22): «El Conde de Floridablanca prometió repetidas veces encargarme la formación de los estatutos y reglamentos de la Academia de Ciencias, y también entregarme a éste efecto los de las

principales de Europa. Yo le pedí asimismo los que me constaba haber trabajado D. Jorge Juan, diciéndole en poder de quién estaban. Pero estas y otras muchas ofertas no pasaron de palabras...».

(20) Biblioteca Nacional, Mss. 11269/4.- Plan de 50 Ordenanzas, para la Sociedad Real de Ciencias de Madrid.- Por los Señores. Dn. Jorge Juan, D. Luis Godin y Dn. Joseph Carbonel y Fogasa.- En Cádiz, año de 1753 (siete hojas, una la segunda en octavilla. El resto en folio.).

(21) Eugenio de Laguno y Amírola especuló también con la posibilidad de que la causa del abandono de la idea fuera «porque Juan vio que los jesuitas, por medio del P. Rávago, se iban a apoderar de la Academia, situándola en el Seminario de Noble». Ver ROCA, Pedro: *Orígenes de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* (*Historia científica del primer gobierno de Fernando VI*. En homenaje a Menéndez y Pelayo en el año vigésimo de su profesorado. Estudios de erudición española con un prólogo de D. Juan Valera. Madrid, 1899, Tomo II, p. 892.

(22) ROCA, Pedro: *Orígenes de la Real Academia* (...), 875.

Con tal grupo de profesores como el que reunió para la Academia, Jorge Juan planteó como urgente abordar la redacción de nuevos textos de enseñanza y él mismo acometió su nueva obra *Compendio de Navegación para el uso de los Caballeros Guardias Marinas* (Cádiz, 1757), cuyo capítulo sobre la estima, subraya Guillén Tato, aún se traducía íntegro al inglés muchos años más tarde (23). Este autor señala asimismo la existencia de otra obra de Juan *Compendio de Cosmografía* para ser utilizada como texto, que no llegó a imprimirse y que se conservaría inédito en la Biblioteca Nacional. Sería, pues, el antecedente del *Tratado de cosmografía, para la instrucción de los guardias marinas*, de Gabriel Císcar (24).

Para llevar a cabo esa renovación de textos contaba Juan con la imprenta de la misma Academia que llevaría a cabo la publicación de obras del propio Juan, de Godin (25) y de Díaz Infante.

El parecer de Godin respecto a la mejor forma de establecer la Academia y el sistema de guardias marinas lo recogió en carta remitida a Juan con fecha 12 de febrero de 1754 (26):

«No tengo más ocupación ahora entre mi amanuense y yo , sino en los quadernos elementales p<sup>a</sup> esta Academia, que deseo poder remitir a Vm. juntos con los Reglamentos de Academia mayor, a su llegada a la Corte. Pero habiendo desde la ausencia de Vm., puesto mayor atención y reflexiones sobre los estudios de los Caballeros Guardias Marinas, me han venido algunas ideas que juzgo poder ser útiles, y merecer el que se las presente en prueba *siquiera del deseo que tengo de acertar, y de corresponder al ánimo de Vm ...*

Los resultados obtenidos por los planes educativos de Juan se materializarían en una generación de marinos ilustres y merecerían juicios tan encomiásticos como el de Pedro de Novo y Colsón: «Ninguna nación pudo jactarse de enseñar mejor a su juventud que nuestro país, desde que en 1751 el ilustre Jorge Juan fue nombrado Capitán de Guardias Marinas. No existía

---

(23) GUILLÉN TATO, Julio F.: *Nuevos datos sobre la Real Compañía de Caballeros Guardias Marinas...*

(24) *Tratado de cosmografía, para la instrucción de los guardias marinas*. Cartagena, 1796. Císcar escribió así mismo un *Tratado de Trigonometría esférica para la instrucción de los Guardias Marinas*. Cartagena, 1796. Por otra parte, en la segunda edición de la obra de J. Juan *Examen Marítimo teórico práctico o Tratado de mecánica aplicado a la construcción, conocimiento y manejo de los navíos y demás embarcaciones* incorporó los principios de cálculo, notas al texto y adiciones (Madrid, 1793)

(25) *Compendio de Matemáticas para el uso de los Cavalleros Guardias-Marinas* por el coronel D. Louis Godin en la imprenta de la misma Academia, 1758.

(26) Museo Naval, *Correspondencia de Jorge Juan*, leg. 812. (Ver notas complementarias).

por entonces en Europa obra más perfecta que su *Compendio de Navegación*» (27).

En 1748 se había creado el Colegio de Medicina de Cádiz, que permitió reunir una selecta plantilla de insignes profesores. No se limitaba Juan a acometer los nuevos planes de estudio de la Academia, sino que consiguió sumar a su dinámica de renovación y modernización el Colegio de Cirugía de la Armada, cuya dirección estaba a cargo del mallorquín Pedro Virgili.

Los esfuerzos de Juan dieron los resultados esperados. En palabras de Guillén Tato (28):

«Este plan de Jorge Juan y el plantel de profesores de que se rodeó, fueron la verdadera causa de la intensa preparación científica que los oficiales de Marina españoles ostentaron durante la segunda mitad del XVIII, que mereció rendido comentario de Menéndez y Pelayo en su *Ciencia Española*, y cuyo nivel medio, sin duda alguna, fue superior al de los demás países, preparando aquella época de grandes campañas hidrográficas en las que, ya con toda seriedad científica, se levantaron cartas marítimas de todas nuestras posesiones, base de las actuales, y que subsistieron por muchísimo tiempo con las enmiendas y correcciones naturales de esta suerte de levantamientos, en los que jamás se dice la última palabra.»

Finalmente, para completar los planes de Juan, se inició la fundación en 1753, con la aprobación del marqués de la Ensenada, del nuevo Observatorio Astronómico de Marina. Su primer emplazamiento fue el Castillo de Guardias Marinas, hasta que en 1795 se inauguró el de Torre Alta, en San Fernando, impulsado por Juan, aunque no alcanzó a verlo terminado porque murió en 1773. Quedó a cargo de Vicente Tofiño que pasaba gran parte de su tiempo en el Observatorio, donde recibió la visita de gran número de sabios extranjeros.

La idea de creación de un Observatorio ya se la había trasladado Juan a Ensenada mediante carta de 26 de diciembre de 1749, durante su estancia en Londres:

«De determinar V. E. nuestro regreso (que naturalmente no será hasta que haya evacuado el todo que tengo entre manos) no me faltarán métodos para dirigir en España mucha gente Moza: lo sólo que quisiera es que V. E. conce-

---

(27) NOVO Y COLSÓN, Pedro de: introducción al *Viaje político-científico alrededor del mundo de las corbetas Descubierta y Atrevida al mando de los Capitanes de Navío D. Alejandro Malaspina y D. José de Bustamante y Guerra desde 1789 á 1794*. Madrid, 1885. En 1790 la obra de Juan sería actualizada por José de Mazarredo en su *Lecciones de navegación para el uso de las Compañías de Guardias Marinas*.

(28) GUILLÉN TATO, Julio F.: *Op. cit. Nuevos datos sobre la Real Compañía de Caballeros Guardias Marinas...*

diese Instrumentos a la Academia: pues aunque a mi parecer es la mejor que pertenezca a Cuerpo de Marina yo siempre la quisiera mejor, por que lo puede ser (...) V. E. quiere enviar aquí nuevos sujetos a que vean, y estos como he dicho poco sacarán: debía gastar V. E. con ellos como ahora con nosotros a lo menos 100 guineas al mes, y en un año 1.200 guineas: pues déme V. E. los dos tercios, y yo compraré muy competentes Instrumentos, y cuando vaya a Cádiz con poco dinero más formaré un Observatorio, que hallará hecho M. Godin para cuando venga, el que podrá gobernar, y en el cual no sólo aprenderán los Guardias Marinas, sino muchos aficionados de Cádiz tanto la Astronomía como Mecánica y otras cosas, con las cuales darán crédito a una nación que merece muy bien tenerle» (29).

El 22 de marzo de 1765 Julián de Arriaga trasladaba a Jorge Juan una consulta formulada por el Consejo de Indias (30) en relación con las apreciaciones del P<sup>e</sup> Christiano Riegger, cosmógrafo mayor de las Indias, y catedrático de Matemáticas, sobre «lo defectuoso que se halla el Observatorio del Colegio Imperial de esta Corte, y las Observaciones Astronómicas que se deven establecer».

Una semana más tarde le contestaba el marino alicantino (31):

(...) «Por lo que toca a los demás asuntos de Mathemática que toca el P. Riegger como el adelantamiento de la Astronomía, Geometría, Mechánica y otras, digo que para la primera se hace sin duda necesario que el Observatorio sea sólido»; (...) «No por eso se ha dexado de conocer ya en muchos Reynos lo mucho a que conducen las Mathemáticas; ellas son la llave *de muchas* Ciencias y de todas las Artes, pues ninguna de éstas florece sin aquélla theórica que las guía». (...) «Por lo que toca al Observatorio no dexaría de conducir, el que fortificase» señalando que el Observatorio de Cádiz era, «sin duda, de los mejores de la Europa por su situación, fortaleza y primor de Instrumentos, tiene sugetos que los manejan con habilidad correspondiente. El P<sup>e</sup> Riegger no parece tampoco que de esto tenga noticia, y supone que faltando Instrumentos en aquélla Ciudad, y en todas las demás de España, sólo los hay en Barcelona y Cartagena. En esta me consta que no hay ninguno, y en Barcelona no puedo creer que haya sino los que pueda tener algún curioso Ingeniero».

Seis años más tarde, el 13 de junio de 1771 (dos años antes de su muerte), insistía (32): «el espíritu de las Leyes, intenciones de S. M. y del Consejo no

---

(29) LAFUENTE, A. y SELLÉS, M.: *Op. Cit.* Pág. 81. Se refiere a carta de Juan a Ensenada de 26 diciembre 1749 que se conserva en AGS, Marina, leg. 95.

(30) Archivo General de Indias: Indiferente General, Legajo 1631. pág. 95.

(31) *Ibíd.*, p. 96.

(32) *Ibíd.*, p. 122.

son más que el establecimiento de estudios para perfeccionar las Navegaciones a Indias, (...) para esto se necesitan Profesores instruídos en *Mathemática*, *Astronomía*, y *Navegación*: de aquélla como llave principal de estas dos, y de estas como que sin un conocimiento perfecto de ellas no se puede tener seguridad de nada, exponiéndose con los documentos que se dieren a facilidades grandísimas. Así mismo se hace necesario un reglamento de lo que deberá practicar cada Profesor, porque no es bastante uno para Proyecto tan basto. (...) La enseñanza de la *Mathemática* corresponde a otras manos, que atiendan a escribir los tratados que correspondan, los lean, los expliquen, y enseñen: poner en el mismo sugeto ambas obligaciones, es querer que no se logre ni lo uno ni lo otro: bien lo ha dictado hasta ahora la experiencia, y bien se consideró esto mismo en las leyes que mandaron se separasen estos Profesores. La *Astronomía* por otro lado necesita así mismo de su Profesor: (...) Sin este reglamento se puede asegurar que nada se conseguirá, y que quanto se gastare será inútil: (...) Establecidas en España las tres Cáthedras, o el ejercicio de los tres Profesores, idóneos y hábiles, con todos los Instrumentos que necesitan, se puede tener en Cádiz un repuesto de los mismos Instrumentos, con Instrumentario que los cuide: (...) Con este método y con las noticias de Derroteros, Planos, Cartas y demás documentos que deben suministrar los Pilotos o Piloto mayor de la Armada se puede esperar mucho fruto en poco tiempo.

Esto es en breves palabras el Proyecto que debe seguirse para satisfacer a las intenciones del Rey, y del Consejo; falta ahora facilitarle: es cosa llana y de poquísimo costo si queremos dirigirnos por otra vía que la hasta aquí propuesta; pero difícil y costosa si no podemos apartarnos de aquélla. Un Profesor de *Mathemática* que enseñe los primeros rudimentos de esta Ciencia no dudo que se encuentre, el mismo D. Juan Bautista Muñoz creará que lo cumpla; pero otro a quien le acompañen con los conocimientos de la más perfecta *Mathemática*, los de *Navegación* práctica y theórica, dudo mucho que se halle, a no ser entre los Oficiales Maestros de la Compañía de Guardias Marinas. No es ésta aún la mayor dificultad: el Astrónomo que establezca gobierne, y haga uso del Observatorio que es absolutamente necesario, está aún más remoto de encontrarse: no tengo noticia de que haya en España quien haga uso de la *Astronomía*, a exepción de los mismos Maestros de Guardias Marinas: y aun estos por tener que acudir a la enseñanza se su obligación es poco lo que pueden emplearse: y así miro este ramo, como el otro precedente, de suma dificultad para establecerse en Madrid. Si la Plaza de Cosmógrapho mayor de Indias se pusiera en manos del Director de los Guardias Marinas, con facultad de nombrar, o proponer un Astrónomo que no hiciese más profección que la de esta Ciencia, y un Maestro que cuydase en su lugar de la enseñanza en el cuerpo quedando sólo al suyo la atención a dicha enseñanza, y al Observatorio, que sin gasto ninguno ya lo tiene allí el Rey, y tan particulares como que no hay ninguno en la Europa que lo iguale, se conseguiría el

todo, sólo con aumentar algunos Instrumentos, y dándole facultades al mismo Director para que pueda pedir al de Piloto todos los documentos que necesitase. Con esto no sólo estará en estado de perfeccionar estas Ciencias con honor de la Nación, sino que costeándosele las impresiones dará al Público todos los conocimientos, que se requieren. Si esto no fuere del agrado del Rey será preciso traer Profesores de fuera, y aun dudo que en estos se junten los estudios necesarios.»

## La Asamblea Amistosa Literaria

Creada por Jorge Juan, posiblemente con el fin de constituir un ensayo previo a la erección de la Academia de Ciencias y Buenas Letras de Madrid (33). Estaba concebida como una reunión de profesionales de las ciencias, tanto profesores como colaboradores de la Academia de Guardias Marinas (34).

Aunque no nos ha llegado su reglamento de funcionamiento y desconocemos la fecha exacta de su constitución, sabemos que existen memorias presentadas a la Asamblea en 1752.

Actuaba de presidente Jorge Juan y de censor, para asuntos de régimen interior, Luis Godin. Además de la función del secretario, en los casos de memorias que generaban controversia se designaban por la Asamblea dos ponentes que emitían dictamen.

Las reuniones se celebraban en casa de Jorge Juan los jueves no feriados y gozaban de un período vacacional que se extendía desde el jueves siguiente a la festividad del Carmen hasta el primero de septiembre.

Los trabajos o memorias que se presentaban debían ser investigaciones originales y constituir resultados suficientemente experimentados o comprobados.

Integraban la Asamblea, además de Jorge Juan y Luis Godin; José Carbonel, Pedro Virgili, director del Colegio de Cirugía; Francisco Nueveiglesias, cirujano mayor de la Armada; Francisco López Cárdenas, ayudante de cirujano mayor; Diego Porcel, médico de cámara; Francisco Canivelly Vila (35), profesor de Osteología del Colegio de Cádiz; Jenaro Henay y José Aranda,

---

(33) RODRÍGUEZ VILLA, A.: *Don Cenón de Somodevilla*. 1878. Pág. 149

(34) BALLESTEROS GAIBROIS, M.: *La Asamblea Amistosa-Literaria, ayer y hoy*. Real Academia de Cultura Valenciana. Aula de Humanidades y Ciencias. Sección Histórica, núm. 16. Valencia, 1997.

(35) OROZCO ACUAVIVA, Antonio: «Francisco Canivell y la Asamblea Amistosa Literaria de Jorge Juan». *Revista de Estudios Históricos de las Ciencias Médicas*. Medicina e Historia, núm. 27. 1989.

profesores de Matemáticas de los guardias marinas; José Díaz Infante, capitán de fragata; Lorenzo Roland; Luis Velázquez, marqués de Valdeflores y regidor de Málaga, arqueólogo; y Juan Antonio Enriquez, contador de navío.

Las memorias presentadas a la Asamblea abarcaron temas tan diversos como Agricultura y Botánica, Arqueología, Arte y Museos, Artillería, Astronomía, Cirugía y Medicina, Filología y Lingüística, Física y Matemáticas, Geología, Geografía e Historia, Náutica, Numismática y Paleografía (36).

Existe constancia de la lectura en 1758 en la Asamblea de alguna de las memorias presentadas. A partir de esa fecha no hay constancia de actividad ninguna. De su situación en 1755 informa el propio Juan en la siguiente carta:

«Muy señor mío y amigo (37): mucho celebro que continúe S. M. bueno, bueno, que es lo que deseamos sus apasionados y agradecidos. Dios quiera conservarlo tantos días como yo le pido. También quedo muy contento de tener su aprobación en cuanto a nuestra recién nacida Asamblea, que tira adelante bonitamente, y esto aun con todos los trabajos a que tienen que atender sus individuos; y el pobre M. Godin, que aún no ha podido libertarse de sus cataratas. Yo soy el más ocioso, pero sin embargo, me hallo escribiendo para imprimir y que se pueda enseñar a los Guardias, que están destituidos de un todo, y no es razón que en mi tiempo se diga esto. Con todas estas dificultades no nos falta qué leer todos los jueves cosa nueva, sea de unos, sea de otros; y espero que en todo el año podremos dar a la imprenta un tomo de 30 ó 40 disertaciones, si hallamos modo de hacer el coste. Esto espero, y también que S. E. ha de ser el primero que lo ha de ver. No obstante, ya que quiere veer una de ellas, de antemano la haré copiar y se la enviaré. En cuanto a que era bueno que hubiera en Madrid una Asamblea igual, es cierto; y no hay duda en que la hubiera habido; pero se han trocado los bolos, y hallo que no hay cosa como estarse en su rincón. Llegó Cerdá en el navío *El Septentrión*, y trae 700.000 pesos, y dice que en todo el mes próximo vendrá Hevia con 8 millones de pesos y 1.500 zurrones de guano. Cuide Vm a S. E. y mande con las veras que desea servirle su amigo que pide a N. S. le guarde muchos años. Cádiz y Marzo 11 de 1755. B. l. m. de Vm. su seguro amigo y servidor. Jorge Juan.

Señor Don Antonio Roselló.»

---

(36) Un detalle más amplio de estos trabajos en GUILLÉN TATO, Julio F.: *Juan y Ulloa y los precedentes del XVIII de la Real Academia de Ciencias de Madrid*. Revista de la Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Madrid. 1940.

(37) RODRÍGUEZ VILLA, A.: *Don Cenón de Somodevilla*. 1878. Apéndice 1.º núm. 43 pág. 372. La carta se refiere al marqués de la Ensenada.

Con ocasión de la celebración en noviembre de 1982 del I Congreso Internacional de Historia Militar, algunos de sus asistentes (38) decidieron revitalizar la vieja Asamblea creada por Jorge Juan en Cádiz, constituyendo su sede en Madrid. La primera tertulia tuvo lugar el 20 de enero de 1983 y en ella se estudió el proyecto de estatutos. La nueva entidad fue inscrita en el Registro de Asociaciones el 28 de julio de 1983.

### Dirección del Seminario de Nobles del Colegio Imperial

El Seminario de Nobles fue creado por Felipe V al concluir la guerra de Sucesión, siendo delegada su dirección a la Compañía de Jesús, que se hizo cargo del mismo por Real Orden de 1 de julio de 1716, siendo inaugurado el 21 de septiembre de 1725, y publicándose sus primeras constituciones en 1730, que serían reformadas por decreto de 20 de mayo de 1755 (39). En ellas se establecían dos niveles de estudio: una escuela de primeras letras, y una clase de latinidad, que abarcaba poética y retórica, poesía latina y castellana, filosofía y lógica, física general y experimental, matemáticas, historia, geografía, lengua francesa y derecho canónico (40). Los mayores ejercitaban igualmente las «habilidades» de música, danza, esgrima, etcétera.

Constituía un centro de enseñanza destinado, principalmente, a la educación de *caballeros cristianos* y a la formación de cuadros de elite (41), al servicio de la monarquía en el ámbito administrativo, político o militar, instruyéndose en las ciencias y, tal como indica su denominación, el alumnado estaba integrado por jóvenes —entre los ocho y quince años— legítimos descendientes de nobleza ordinaria (42), exigiéndose para su ingreso en la institución «certificación de ser hijosdalgo notorios, según las leyes de Castilla, limpios de sangre y de oficios mecánicos por ambas líneas», gozando del privilegio de tener preferencia en la provisión de empleos y ascensos y pudiendo optar por el hábito de una cualquiera de las cuatro órdenes militares.

---

(38) PANDO VILLARROYA, José Luis: *Asamblea Amistosa Literaria*. Madrid, 1984. La iniciativa la tomaron los Excmos. Sres. D. Carlos Martínez Valverde; D. Pascual O'Dogherty Sánchez; D. José Brotons Picó; D. José L. Pando Villarroya; D. Joaquín Cazorla Poza; y D. Jorge Juan Guillén Salvetti.

(39) AGUILAR PIÑAL, Francisco: *Los Reales Seminarios de Nobles en la política Ilustrada española*, en *Cuadernos Hispanoamericanos*, núm. 356 (febrero 1980), pp. 329-349.

(40) SOUBEYROUX, Jacques: *El real seminario de nobles de Madrid y la formación de las élites en el siglo XVIII*, en *Bulletin Hispanique*. Tome núm. 1, 1995, pp. 201-212.

(41) ANDÚJAR CASTILLO, Francisco: *El Seminario de Nobles de Madrid en el siglo XVIII. Un estudio social*. Universidad de Almería. Cuadernos de Historia Moderna. Anejos (2004).

(42) AGUILAR PIÑAL, Francisco: *Entre la escuela y la universidad: La enseñanza secundaria en el siglo XVIII (La educación en la Ilustración española, 1788-1988, CSIC pp. 226-243) y op. cit. Los Reales Seminarios...*



Real Seminario de Nobles de Madrid.

Por concesión real, recogida en el decreto de 9 de mayo de 1724, se concedieron al Seminario los derechos de la renta del tabaco, a lo que se añadían 2.000 doblones en oro para la obra, por tiempo limitado, que en 21 de noviembre de 1761, se amplió otros veinte años (43).

En virtud de la pragmática de 2 de abril de 1767, Carlos III dispuso la expulsión de los jesuitas de los dominios de la monarquía española, lo que afectó sustancialmente al Seminario, que se vio obligado a secularizar su profesorado. Desde septiembre de 1767 a marzo de 1770 ejerció las funciones de director del centro el mariscal de campo Eugenio de Alvarado. El 7 de mayo de 1770 Roda le comunica a Jorge Juan su nombramiento como director del Seminario de Nobles (44), cargo en el que, desde primero de febrero de 1772 hasta su muerte en 21 de junio de 1773, sería sustituido por el capellán

---

(43) PESET, José Luis: *Ciencia, nobleza y ejército en el Seminario de Nobles de Madrid (1770-1788)*, en Mayáns y la Ilustración. Simposio Internacional en el Bicentenario de la muerte de Gregorio Mayáns. Valencia, 1981, pp. 519-535.

(44) Ídem.

mayor (45). Refieren Armando Alberola y Rosario Díe, citando a Emiliano Alcalá Galiano que, cuando Jorge Juan tuvo noticia de su nombramiento, comentó que «estaba destinado a tratar siempre con salvajes o con chicos» (46).

Lo cierto es que, años atrás (el 13 de abril de 1751), Juan había participado en una función literaria de Matemáticas celebrada en el Seminario (47).

J. L. Peset alude a una carta de Aranda a Roda que refleja acertadamente la lamentable situación en que se encontraba el Seminario un mes antes de que se hiciera cargo de la dirección Jorge Juan. De los 103 seminaristas que había en el momento de la expulsión de los jesuitas se había reducido a tan sólo 19 en el momento de la citada carta.

Recoge, igualmente, Peset el informe emitido por Juan (48) el 4 de junio en el que, entre otras cosas, indica:

«El principal motivo de la decadencia que en ella se nota, pues sólo consta hoy de 15 Caballeros Seminaristas, cuando en tiempo que la dirigían los Regulares de la Compañía hubo más de 100, es a mi dictamen la diferencia de gastos precisos de un reglamento al otro, y de ello, como consecuente, la limitación de progresos en la enseñanza, y de ésta, la de las esperanzas en el Público de lograr las ventajas que antes se prometían.

Los Regulares ejercían todos los empleos que hoy son el principal costo de la Casa: segundo Director, Regente de estudios, Bibliotecario, Capellanes, Prefectos de Salas, Profesores de primeras letras, Latinidad, Filosofía, Matemáticas, Bellas Letras, Física experimental, Contador, Cajero, Mayordomo, Guarda Almacén, Enfermero, Sacristán, Despensero, Portero, todos eran empleos que los mismos Regulares servían, y a tan poco costo como el que pueden ocasionar unos religiosos que no necesitan mantener casa ni familia, como los Profesores que hoy tienen que emplearse, ni tampoco la decencia de vestuario que estos requieren: de aquella suerte podía montar el costo 60 mil reales, cuando en el método presente montará a 200 mil: de suerte que ya se ven 140 mil reales de diferencia, y esto sin agregar otros ramos que para la precisa y perfecta enseñanza son necesarios».

Acaba Juan remitiendo, entre otras cosas, una lista de los individuos que necesita la casa: otra de los que faltan y sobran, con los sueldos que deberán gozar; y un balance de gastos y alcances.

---

(45) SIMÓN DÍAZ, J.: *op. cit.* Tomo II, p. 189.

(46) ALBEROLA ROMÁ, A., y DÍE MACULET, R.: *Breve noticia...* Universidad de Alicante, 2013, p. 95.

(47) SIMÓN DÍAZ, J.: *Historia del Colegio Imperial de Madrid*, Instituto de Estudios Madrileños CSIC, 1959, Tomo II, p. 172.

(48) Archivo General de Simancas, *Gracia y Justicia*, legajos 968 y 969.

Por otra parte, con independencia de los asuntos económicos, insistiría Juan en la necesidad de la enseñanza de la Astronomía y en la creación de un observatorio astronómico, objetivos que serían igualmente perseguidos por Vicente Doz, el sucesor de Juan en la dirección del Seminario, utilizando para su enseñanza los instrumentos astronómicos adquiridos en Inglaterra, cuyo destino era, en principio, la proyectada Academia de Ciencias.

Pero si hay que destacar una materia a la que Juan dedicó especial atención es la enseñanza de las Matemáticas. Juan redactaría un nuevo plan de estudios al que los alumnos cuyo destino era la carrera militar podían optar, en lugar de la poética y retórica, por una formación en cuatro años que incluía aritmética, geometría, trigonometría, álgebra, astronomía, mecánica, arquitectura, artillería y náutica (49). El dibujo se concibió al servicio de la formación militar, por lo que Juan despidió al profesor de dibujo, con 17 años de antigüedad en el centro, «pues su profesión es sólo el Dibujo de figuras y países, inútil para las carreras que deben seguir los Caballeros del Seminario, a quienes hacía falta un Delineador como el que ya tienen, para que les enseñe a lavar y formar los planos de fortificación, artillería y demás de la carrera militar que algunos profesan.» Esta actitud trae a la memoria la relación entre teoría y práctica que mencionan Lafuente y Peset, en cuanto a la conveniencia de una formación útil a las necesidades de la milicia (50).

Obligaría a sus alumnos a examinarse cada cuatro meses y a tener dos certámenes públicos al año. La intervención del monarca se incrementaría en el nombramiento del profesorado y en su libre aceptación de las solicitudes de ingreso en el Seminario presentadas por los aspirantes.

Poco a poco el Seminario se convertiría en un centro de enseñanza laica orientado a la formación militar, con especial relevancia de las materias científicas y técnicas.

---

(49) SOUBEYROUX, Jacques: *El real seminario de nobles de Madrid y la formación de las élites en el siglo XVIII*, en *Bulletin Hispanique*. Tomo núm. 1, 1995, pp. 201.212.

(50) LAFUENTE, Antonio, y PESET, José Luis: *Militarización de las actividades científicas en la España ilustrada (1726-1754)*. La ciencia moderna y el Nuevo Mundo, Madrid: CSIC, 1985, pp. 127-147.

## Notas complementarias

(1) *Mui Poderoso Señor= Don Jorge Juan de la Orden de San Juan, Comendador de Alia-ga en el mismo Orden y Don Antonio de Ulloa, Thenientes de Navío de la Real Armada de su Magestad, reçidentes en esta ciudad, en la mejor forma que podemos, y debemos, según derecho, y sin someternos en más, paresemos ante Vuestra Alteza Y dezimos, que aviendo la Real Academia de las Çiencias de París, hallado por combeniente el que se midiesen en las cercanías del Equador algunos grados de meridiano para deducir por ellos la verdadera figura de la Tierra, y para este efecto representado a su soberano las utilidades que de ello se deducirían ; se determinó pedir licencia a nuestro Rey y Señor (que Dios guarde) para que pasasen algunos individuos de la referida Academia a estos Reynos de las Indias a executar su proyecto, lo qual se concedió a M.Godin, M.Grangean, M.de la Condamine, con otros ayudantes, con las condiciones expresas de que éstos tan solamente se ocuparían en dichas Observaciones, y de ningún modo servirían de molestia a estos Reynos Basayos de su Magestad, ni menos a su Real Perso-na, antes bien se obligaron a executar todos los beneficios que estuviesen de su parte, curando a los enfermos, y lo mas que los superiores tubieren por combeniente al R' servicio, y para el devido cumplimiento, se determinó por su Magestad, viniésemos acompañados los suplicantes **como académicos Españoles**, para unánimes procediesen todos al trabajo de dichas Observaciones, y de esta suerte consiguiese dicha Academia de París el fin que deseaba, y también nuestra nación Española tubiese parte en dicha obra, como todo consta de los mismos Despachos, y en esta atención los referidos Académicos Françeses executaron su viaje a estos Reynos a expensas de su Soberano, del mesmo modo que los suplicantes como tales Académicos Españoles a las de V.R' Persona teniendo gastado hasta lo presente más de treinta mill pesos sólo por darle este corto honor a la nación Española ; y aviendo dado principio a la referida obra de dichas Observaciones ygualmente por nuestra parte, y la de dichos Françeses por la medida del llano de Yaruqui, que ha servido de Base, y lado de los triángulos que mensuran la deseada meridiana, parece aconteció la novedad de M.de la Condamine por sí sólo, y sin dictámen de su primero M. Godin, atropellando las estipuladas condiciones, y lo que es más sin la precisa venia de Vuestra Alteza de poner en cada extremo de dicho llano dos Pirámides, pretestando ser precisas para el último complemento de la obra, siendo así que todo su fin fue el poner una inscripción sí honorífica a los Reyes y Académicos de Françia, que mandaron y suponía executaron por sí sólo la referida medida, pero de notable desconocimiento, y contra el honor de Vuestra R' Persona el Reyno, e interesados, motivo que nos precisó a reprovar varias, y distintas escripciones que assí hizo el referido M.de la Condamine; y porque no obstante la contradicción de su principal M.Godin, conociendo lo indevido de dichas in escripciones, hubo de lograr la ocaçión de nuestra pro partida a la ciudad de Lima, de orden de aquél superior gobierno, para el reparo del peligro que entonces amenasava la imbaçión inglesa, para poner en dichas Pirámides una de las inscripciones reprovadas, y por impedirnos el derecho, y facultad que nos competía para quitarla se valió maliciosamente de la subrereticia representación que hizo a V.A. auxiliándose del mismo poder a quien ofendía, como con efecto con esta cautela logró el referido M.de la Condamine auto de V.A. con pena de dosçientos pesos a los Españoles, y mestisos, y çien asotes a los Yndios para que no quitasen dicha in escripción, ni parte alguna de dichas Pirámides: en cuya atención, y mediante esta representación, se ha de servir V.A. de rebocar dicho auto, y antes si dar aquélla más prompta providencia que V.A. tuviese por combeniente para que pase persona de satisfaccíon y respeto a quitar dicha in escripción, y recoger las piedras en las que se ha fixado, imponiéndole al susodicho M.de la Condamine los apercçimientos devidos en este caso, para que de algún modo quede satisfecho el exceso cometido, se contenga, y de todo se pueda dar quenta a V.R' Persona. Que se deve hacer assí por lo general de derecho Leyes, principalmente de estos Reynos que prohíven semejantes inscripciones, y Armas Reales que no sean de V.R. Persona, y porque parece del trasunto de dicha in escripción que manifestamos a V.A. son graves los inconvenientes que produce contra V.R' Persona, Reyno, y sus propios intereses : Lo primero, que en las primeras ocho líneas de*

dicha inscripción *Auspiciis*, etc. junta la dicha a nuestro Rey, con los ministros de Francia, de tal suerte que parese que todos unánimes patrocinaron la misma obra, lo qual es muy grande desacato que se haze de V.R<sup>a</sup> Persona pretendiendo ygualarla con unos ministros de otro soberano, quando se deve a su franca, y R<sup>a</sup> mano el principal éxito de la obra; lo segundo que ofende al Reyno, y nación Española es que en la novena línea pone la inscripción a los M.M. Godin, Bouger, y la Condamine, como embiados por sí, y en sí solos a que executasen dicha obra, omitiendonos como a tales Españoles Académicos, y por esto usurpándonos injustamente el derecho que tanto nos compete en el mérito de la obra como al dicho M.de la Condamine, todas vezes que ha sido el trabajo tan igual que en caso neçessario se hiziera constar por los mesmos Académicos Françeses, demás de ser notorio a todo el Reyno, y éste premeditado agravio se nos manifestó por el mismo hecho de pretender dicho M.de la Condamine incluírnos bajo de la palabra *Auxiliantibus* lo qual no se permitió por no corresponder al parçial, e igual concurso que tubimos en dicha obra como los Académicos Françeses, para cuyo fin somos benidos y condusidos los instrumentos neçessarios con crecidos costos, lo qual todo siendo excludos de dicha inscripción se dé en detrimento de la nación Española, todas vezes que como sus Académicos hemos concurrido ultimamente en la onze y doze líneas declara la inscripción haver sido embiados los Académicos Françeses de orden, y acosta de su Rey, y se omite lo mesmo que se deve al nuestro pues como a sus Académicos Españoles nos mandó, y embió para el fin de dicha medida en la mesma conformidad que a los Françeses; como consta de la instrucción de su Magd que en caso neçessario manifestaremos, y en sólo declarar dicho M. de la Condamine el patrocinio para la obra de nuestro Rey, mas el orden, y costo del suyo quita a su Magestad la gloria de aver concurrido con la creçida cantidad, y órdenes, para que todo se atribuya a su soberano. Conformando a los Suplicantes todo lo que lleban representado con la notiçia que tienen de pasar a tanto el exeso del dicho M.de la Condamine, que aun quiere poner en las cúspides de las Pirámides dos flores de Liz, que ya se ven representan las Armas reales de Francia, lo qual puede traer con el tiempo muy nosivas consecuencias, pues aunque después reconocido éste exeso se mandasen quitar las losas en las que se halla la inscripción, pero no se evitan el que dichos Académicos Françeses pusiesen en los Libros que deven imprimir el caso de haverles permitido en los campos de V.R<sup>a</sup> Persona gravasen y imputasen armas y escritos contra su honor. Légame el mayor combençimiento del dicho M.de la Condamine, el que concediendo este no deve ser poner dicha inscripción menos quede con sentimiento de los Académicos atendida la mayor parte, de votos, como consta de un escrito firmado de su mano que siendo neçessario manifestaremos, nos excluye de este acto como a tales Académicos españoles, repele el dictámen de su principal M. Godin y executa el exeso de dicha inscripción arbitrada, y determina por su privada ydea, y la de M. Bouger, en quienes nunca a podido reçidir tal facultad. Por todo lo qual/.

A V.A. pedimos y suplicamos, que aviendo por justa, y verdadera esta representación en conformidad del trasunto que de dicha inscripción llebamos manifestado, se sirva de rebocar dicho auto de liçencia que se probejó a petición del dicho M. de la Condamine, para el fin de perpetuar dicha inscripción en la forma que llebamos referida, dando por consiguiente la más pronta providencia para que pase luego al dicho çitio de Yaruqui la persona de satisfacción, y respecto que tubiere V.A. por combeniente, para que quite de dichas Pirámides las losas en las que se halla la referida inscripción, y de este modo se ataje el perjuizio que llebamos representado, y se le apeziva al dicho M. de la Condamine en la forma que V.A. tubiere por combeniente para que de algun modo quede satisfecho el exeso cometido; y se pueda dar quenta a V.R<sup>a</sup> Persona que protestamos quando a nuestra parte toca, y pertenece, y para ello se ha de servir V.A. mandar se nos dé testimonio de esta representación la providençia que se diese de dicha inscripción, y lo más que sobre esta materia se actuare, por ser de Justicia y juramos lo neçessario, etc.= D<sup>n</sup> Jorge Juan= Antonio de Ulloa=.

(2) Muy Poderoso Señor: Don Carlos de la Condamine, Cavallero del Orden de San Lázaro, uno de los embiados de la Real Academia de las Ciencias de París a estas partes por su Magestad Christianísima, con licencia y protecció de su Magestad Cathólica, para los fines

*expresados en las Reales Cédulas, presentadas en esta Real Audiencia, en la mejor forma que pueda según derecho, pareesco ante Vuestra Alteza= Y Digo que por mandato de Vuestra Alteza se me dió traslado del escrito con que Don Jorge Juan Commendador de Aliaga en la Orden de San Juan, y don Antonio de Ulloa, Tenientes de Navío de la Real Armada, nombrados por su Magestad Cathólica (que Dios guarde) para asistir a nuestras Observaciones, se habían quejado ante V.A. (sin someterse a su Tribunal) que atropellando yo las condiciones estipuladas, había hecho poner dos Pirámides en los extremos del Llano de Yaruqui, sin la presisa benia de V.A. por mí sólo y sin el dictámen de Don Luis Godin, primero de los tres Académicos embiados con sólo el fin de poner una Inscripción honorífica a nuestro Soberano y a los dhos Académicos contra el honor de Vuestra Real Persona, ofensiba al Reyno, etc. omitiendo los nombres de dhos Don Jorge y Don Antonio y los cresidos gastos de su Magestad Cathólica, lo que cede en detrimento de la Nación Española, usurpándoles injustamente el derecho que tanto los compete y que ha pasado a tanto de mi exceso que he hecho poner por remate de dhas Pirámides una flor de lys que es contra el honor de V.A., etc y siendo los más de estos cargos ygualmente graves odiosos injustos contra mi honor y tan sin fundamento que quisieron dhos denunciantes conseguir la determinación que pretendían de V.A. sin que yo fuera oydo en Juicio y se alteraran grabemente porque V.A. mandó se diese traslado a los académicos Franceses, lo que no me han hecho notificar en doze días, hasta que pedí a V.A. se sirbiese de mandar que en las veinte y quatro horas se me hiciese saver de su escrito para responder, no teniendo más vui desco que el de purificarme de dhas imputaciones. A todas luces debo alegrarme que se ha traído esta contestación ante V.A. de cuya justificada integridad espero la satisfacción que congenga a mi desagravio por cuyo motibo (aunque con manifiesta contradicción suya los dhos Don Jorge y Don Antonio, vasallos de su Magestad Cathólica no reconozcan a V.A. por superior y denunciien ante un Tribunal al qual no se sujetan, a un extranjero que por su misma naturaleza está esempto de Jurisdicción en Dominios agenos donde se halla con Licencia y protección del proprio Monarca de ellos) desde luego me sujeto yo en quanto puedo al Tribunal de V.A. renunsiando en este particular y para lograr más propta determinación qualquiera derecho, exempción, y inmunidad que me compete y digo que las circunstanias arriba referidas en orden a los linderos Pyramidales del Llano de Yaruqui, sacadas a la letra del escrito de los referidos Don Jorge y Don Antonio son (menos la de haver omitido sus nombres y la que toca a las flores de Lys) directamente opuestas a la verdad ; como lo demostraré con evidencia de cada una en particular y responderé a los demás cargos después de haver manifestado el vivo dolor que me causa la injusta falsa sindicación entre todos los demás de haver faltado al respecto a la Real Persona de su Magestad Cathólica Phelipe V (que Dios guarde) quando prescindiendo de el Esplendor de la Corona y de la Magestad de Soberano de la más dilatada Monarquía del Orbe tienen todos los Franceses motibo tan particular y especial de la más alta veneración a su Real Persona, por la que de tiempo inmemorial han profesado a sus Príncipes de la Sangre Real de Francia, excediendo en este punto a las demás Naciones.=*

*Fundan los denunsiantes tan estraña acusación con dezir que he juntado en las ocho primeras líneas de dha Inscripción el nombre de su Magestad Cathólica con los de los Ministros de Francia, pretendiendo igualarlos a su Magestad, como si, unánimes, huvieran patrocinado la obra, cargo que se desvanecerá a la primera vista de dha Inscripción en la qual se reconocerá que por la primera Cláusula distinta y dividida de las demás, va dedicado y consagrado el monumento a la Magestad de Phelipe V. Auspiciis Philippi V. Hispaniarum et Indiarum Regis Catholici. Y que todo lo demás es una mera narración del hecho y sus circunstanias que contiene en substancia, que a la sollicitación de la Real Academia de las Ciencias de París, mediante el favor de los Ministros de Francia Protectores de dha Academia, han sido embiados por Orden y a expensas de Nuestro Rey los referidos Académicos para medir los grados Terrestres y inferir la verdadera figura de la tierra, y que los dhos, con efecto, midieron esta Basa fundamental que hallaron de tantas baras el año de mil setecientos treinta y seis, siendo este el fiel extracto y compendio de toda la Inscripción (dejando aparte los números y*

términos facultativos). Como consta del mismo trasumpto, junto al escrito de los denunciantes, en el qual es de notar, lo primero, como ya tengo apuntado, que va la Cláusula Auspiciis Philippi V, etc. al principio del Letrero, distinta de por sí y apartada de las demás, a modo de dedicatoria, como lo es, con el nombre de su Magestad Cathólica en mayores caracteres, con un punto y interualo mayor que divide dha Cláusula de los demás renglones. Lo segundo que sin embargo de la división referida no se siguen inmediatamente, como lo suponen los denunciantes, los nombres de los Ministros de Francia, y que la Línea que sigue después de dho interualo dize así: Por la solicitud de la Real Academia de las Ciencias de París. Promovente Regiae Scientiarum Academia Parisiensi. Lo tercero, que después se dize de nuestros ministros que han favorecido la Empresa pero las expresiones de favor patrositico licencia habiendo paresido muy bulgares, como que pueden atribuirse a otros que a Reyes y Monarcas, se ha escogido la palabra Auspiciis por más comprehensiva y superior a todas las antecedentes y adecuada a la Magestad Real, como en los tiempos remotos de la Gentilidad estava únicamente reservada para los Dioses, cuya voluntad se consultava, como lo indica la misma voz Auspiciis, por los agujeros que tenían los gentiles por cosa sagrada, y después pasó a aplicarse aquella expresión a los Reyes y Emperadores porque después de su muerte los veneraban y invocaban los mismos Paganos como a Dioses y aun los Deificaban, todo lo qual consta de las Incripciones antiguas, en las quales no se hallará que hayan usado la adulación y acen la adoración de los Romanos para sus Emperadores de otra voz más honorífica que la de Auspiciis para dedicar y consagrar las columnas, coliseos, arcos triunfales o qualquiera especie de monumento, y quando se asentó el primer proyecto de dha Incripción en París, en la Real Academia de las Bellas Letras y Incripciones donde se traxo el asunto pro dignitate en tres o quatro asambleas (por más que me hagan la honrra los denunciantes pensando hazerme cargo de haver ydeado yo dha Incripción) no faltaron en dha Academia reparos críticos no solamente de parte de los de la nación, sino de la de Doctos e Illustres estrangeros conosidos en toda Europa, de que tengo la prueba a la mano sobre dha expresión Auspiciis, suponiendo que por ella se daba a entender que el primer orden havia dimanado de su Magestad Cathólica, a quien se atribuyó todo el honor de la obra, no reservando parte de él para el Christianísimo, cuyos vasallos debían executarla, todo lo qual es tan patente y palmario que me huviese abstenido de explicarlo si por más que procuré darlo a entender así con repetidas cartas a dhos Don Jorge y Don Antonio, siempre se dieron por desentendidos y no queriendo enterarse bien de la Etymología y verdadero significado de la voz Auspiciis, siempre porfiraron en dezir que era de menos lustre y Eregia que los vulgares de favor y Patrocinio, sobre lo qual me refiero a la decisión de V.A. que determinará si en todo esto hubo el más leve desacato a su Magestad Cathólica y ofensa al Reyno y nación Española. Se podría agregar a este primer cargo el de no haver hecho mención en la Incripción de los cresidos gastos de su Magestad Cathólica, pero estos gastos, siendo para el sueldo, transporte y avíos de dhos Don Jorge y Don Antonio, se satisfará de este cargo respondiendo al último que toca la omisión de sus nombres.=

No necesita más respuesta la syndicación de haver puesto dhas Píramides sin la presisa benia de V.A. que la presentación que hago del auto proveydo por V.A. en dos de Diciembre del año pasado por el qual mandó V.A. que se nos diese todo el auxilio y favor que ubiesemos menester para la fábrica y conservación de dhas señales y de la Incripción, el qual auto y licencia embié luego a Lima a dho Don Antonio de Ulloa, quien me respondió que lo havia comunicado a Don Jorge Juan y que tomando yo licencia de V.A. ya no tenían que reparar, y manifestaré la carta si fuere menester la que contradize a su escrito y no es mucho, puesto que en el mismo escrito dizen primero que puese dhas señales sin la venia de V.A. y luego citando al dho auto dizen que lo logré con subrepticia representación lo que es confesar que tengo auto y, por tanto, contradictorio el cargo que me hazen, y en quanto a haver logrado dho auto con subrepticia representación, es tan distante de la verdad este segundo cargo como el primero, puesto que no lo he conseguido debaxo de ningún falso Informe y que no he faltado a la verdad en ninguna de las expresiones que contiene dha representación que hago presente a V.A. y no hallando en el escrito de los dhos querellantes en qué fundan su acusación, me hago

cargo del único reparo que se puede hazer sobre dha licencia y es que no se incluyó en mi representación la Inscripción para la qual pedía licencia. Pero consta a V.A. que es de ninguna fuerza en el caso presente este reparo, habiéndose enterado cada uno de vuestros Ministros del contexto y expresiones de la Inscripción, para lo qual pedí licencia manifestándola y no se pudo yncluir entonces en mi Suplica, porque aún no se habían asentado algunas expresiones facultativas consernientes a la medida, y encargándome que si mudava una letra, un guarismo, un ápice de la Inscripción que se yncluiría en mi pedimento, ya se me podría hazer con bastante fundamento el cargo que oy injustamente se me haze de haver conseguido una licencia subrepticia y baxo de falso supuesto, y de otra parte instándome la presición de pedir licencia para lebantar dhas Pirámides cuyos simientos ya se habían fundado, por advertencia de personas discretas, y con el mismo parecer de vuestros Ministros, se tuvo por conveniente no incluir por entonses en mi pedimento la Inscripción que proponía, mientras tuviese algo que enmendar en ella, para evitar el inconveniente de que se hallasen en los autos dos Inscripciones, supuesto que algo se había de mudar en la primera y pedir solamente una licencia General para la erección de dhos linderos y su conservación, y la del letrado hasta que perfeccionadas las Pirámides, asentada de una vez la Inscripción con los guarismos y particularidades de la medida, y abiertas las letras, sacara yo un testimonio de escrivano al íe de un dibuxo de dha obra, del estado en que se hallava, con una copia figurada de la Inscripción gravada en las losas sertificada del mismo escrivano, y pidiera que dho dibuxo y certificación se agregasen a los autos y se entendiese la licencia consedida relativamente a dha certificación y lo expresado en ellas, y me refiero sobre este punto a lo que expresaran Vuestro Presidente y cada uno de vuestro Ministros y en quanto mira a poner en ejecución lo que va referido, presento la adjunta certificación del Escrivano Real Diego de Ocampo Loson por todo lo qual Juzgará V.A : en vista de dho auto probeydo en dos de Diziembre de la certificación adjunta y de lo alegado, si ha sido subrepticia la licencia que me ha otorgado con las referidas circunstancias, syndicación que cede en deshonra de Vuestra Alteza.=

Paso al tercer cargo que se me haze , que por mí sólo y sin el dictámen de Mr Godin, primero de los tres Académicos embiados, he puesto dhos linderos y Inscripción después de haver notado otra contradicción en el alegado de los denunciantes y es que haviendo dicho que por mí sólo lo he executado todo, en el mismo escrito dizen que he executado dho exceso por mi pribada idea y la de Mr Bouguer, luego por la propia confesión de los acusadores no lo he executado por mí sólo. Después de este reparo Digo que es impertinente el cargo de parte de dhos Don Jorge y Don Antonio , mientras no me lo hazen los interesados que desde luego debieran oponerse y sin duda se opondrían a que contra su consentimiento pusiera un letrado con sus nombres en que se expresa que juntos hemos executado tal obra y hallado tal medida, y sin suponerme, no digo poco advertido sino totalmente dementado, no se quede con la menor probabilidad atribuyéndome tal desatino y, en efecto, no solamente no las hisse por mí sólo ny tampoco con el sólo dictámen de Mr Bouguer, como ya lo tienen confesado los dhos Don Jorge y Don Antonio, sino que de común acuerdo los tres Académicos Mr Godin, Mr Bouguer y yo, se dispuso todo lo que toca a la Inscripción, lo qual no negará Mr Godin, cuya carta tengo en la qual, respondiéndome a la mía en que le había embiado el último proyecto de Inscripción firmado de Mr Bouguer y de mí, me dize dho Mr Godin que ve con gusto y reconose que está enteramente desidida y acabada toda la controbersia sobre las expresiones de la Inscripción y que no queda más que asegurar la conservación de los linderos y letrado con las providencias que se han tenido por combenientes en que yo estava entendiendo, y otra carta posterior en la misma conformidad, las que estoy prompto a manifestar si fuere menester y en este supuesto disponiendo dho Mr Godin su viaje para la Villa para terminar en sus sercanías sus últimas observaciones fuímos juntos a ver a vuestro Presidente y al Ministro decano de esta Real Audiencia, a quienes dixo Mr Godin que yo quedava en Quito encargado de los negocios de la Compañía francesa, en ausencia suya y de Mr Bouguer, especialmente de lo que tocava a dha fábrica de los linderos de Yaruquí, suplicando que, en esta calidad, se me atendiera en quanto se ofreciese, aunque todas estas particularidades son a mayor abundamiento, siendo fríbolo el

reparo de los dhos Don Jorge y Don Antonio en este punto, mientras no ay ninguno de parte de los interesados, menos que enseñen poder para querellarse en nombre ageno.

Pensava haver plenariamente satisfecho este cargo y veo que lo esfuerzan y hazen dél su más poderoso argumento los querellantes, alegando que aquí llega mi mayor convensimiento. Dizen y dizen bien que he combenido por escripto que no se pusiera Inscripción menos que de consentimiento de los Académicos atendida la mayor parte de voces. Es cierto que jamás he pretendido otra cosa y así pueden escusar los querellantes de manifestar el escripto firmado de mí mano en que hize esta Declaración juntamente con Mr Bouguer y luego añaden que he faltado al convenio excluyéndoles de este acto, como a tales Académicos Españoles. Es de saber que haviéndome escrito Mr Godin que fuera bueno remitir toda la diferencia a la pluralidad de votos de los interesados, le respondí que desde luego como se entendiese de los académicos y no de dhos Don Jorge y Don Antonio, que no debían tener más voto en éste caso que en el discurso de nuestra obra, en que ny habían ydeado pretenderlo, no haviendo tenido otra parte en ella que la que por complacerles les havíamos dejado tomar y en éste estado firmé y también Mr Bouguer un escripto en que se remitía la decisión al mayor número de votos de los académicos, pensando que esta palabra Académicos quitaba toda equibocación y confieso desde luego que no hize reflexión sobre el nuebo título de Académicos que tanto tiempo nos havia ocultado la modestia de dhos oficiales, y me servirá de disculpa el no haver visto sus nombres en la lista de los académicos el españoles que se halla en el nuebo Diccionario Castellano resién sacado a la Luz por la Academia Española de Madrid, cuyo objeto es la perfección de la Lengua castellana y de ningún modo las Mathemáticas ni la Phísica y esta es la única Academia Real de que se tenga noticia en Europa que exista hasta oy en España aunque no ygnoro que bulgarmente aunque con impropriedad y en diverso sentido se llama con el mismo nombre la Escuela Militar de los Guardias Marinas de Cádiz. Pero en este mismo sentido también se llaman Academias las Casas de Picaderos y Juegos de Esgrima, y así qualquiera principiante no solamente en el arte náutica, sinos en las de montar a cavallo y jugar espada negra pudiera con igual fundamento desirse académico por lo qual mucho me admira el veer que se contenten dhos Don Jorge y Don Antonio con intitularse Académicos de una Academia (que es la de los Guardias Marinas de Cádiz) en que bien pudieran ser profesores. Pero sean académicos o no lo sean, el sentido en que solamente se debió entender, sino en que Real y verdaderamente se entendió la palabra Académicos, en el citado escripto, se manifiesta por las citadas dos cartas de dho Mr Godin, en que dize claramente que se alegra que con el voto de Mr Bouguer y el mío se huviese decidido toda la Controbersia sobre las expresiones de la Inscripción y a esto havia tirado proponiendo el medio de la pluralidad de votos, etc. Declaración por la qual consta que los vocales en esta Contestación se entendieron los tres académicos de las Ciencias de París y no los de Cádiz, ya que se haze preciso quitar un aequibocación que jamás se havia ofresido ny según creo jamás se ofrecerá. En quanto a haver embiado su Magd Cathólica a dhos Don Jorge y Don Antonio como a sus académicos Españoles, como lo alegan, no veo tal palabra en las Cédulas Reales ny pueden haverla repetido con tan afectado estudio muchas vezes en su escripto sino con la intención de deslumbrar a V.A. con la equibocación de la calidad de académicos.=

Falsificados ya con evidencia los tres cargos antecedentes, el uno de la falta de respecto a su Magestad Cathólica, el otro de no haver procedido sin la venia de Vuestra Altesa y subreptisamente, el tercero de haver executado todo por mi proprio dictámen y faltado a lo compactado, me quedan por desbanecer otros dos cargos que desde luego confieso son conformes a la verdad y solamente niego las consequencias y haverme exsido, el uno toca a las flores de lys, el otro a los nombres de los dhos Don Jorge y Don Antonio omitidos en la Inscripción.=

Dizen los denunciantes que ha pasado tanto mi exseso que he querido poner en las cúspides de las Pyrámides dos flores de lys, que ya se ve representan las Armas Reales de Francia, lo que con el tiempo puede tener muy nocibas consequencias, y luego añaden que son contra el honor de V.A. aquéllas Armas, etc. Es cierto que ha parecido combeniente poner por remate en las puntas de las Pyrámides alguna divisa como se estila en todas las fachadas por adorno y

*cumplimiento de la obra y siendo una cruz lo primero que se había ofresido a la ydea, luego entró el rreparo que paresieran una capillas o túmulos y no unos monumentos históricos que no tocan en cosa sagrada, y como es uso corriente y practicado de tiempo inmemorial entre todas las naciones de Europa, en los edificios y Palacios de Príncipes Grandes, y aun de Cavalleros particulares, poner por ornamento de Arquitectura en las frisas de las columnas, en los relieves de las labores de las puertas rejas, Balcones especialmente en los remates de los cuerpos de edificios hasta en las grimpolas alguna insignia propia de la casa del dueño (en términos heráldico una pieza sacada del Escudo de sus armas) siendo dhas Píramides monumentos dedicados a la Magestad de Phelipe V, y erigidos en sus estados no ha parecido cosa más a propósito que una flor de lys, sacada de las armas del Monarca en cuyos Dominios está fabricada la obra, tampoco se me puede imputar que en este punto ha sido subrepticia la licencia por no haverla expresado en mi representación, lo uno porque me parecía impertinente pedir licencia para poner una pieza de las armas del Rey de España en un monumento dedicado al mismo Monarca, lo otro porque del dibuxo de la obra y del testimonio de Escribano esto había de constar, a más de que tratado este punto llanamente y sin disimulo quando se ha ofresido y señaladamente con Vuestro Presidente y Vuestro fiscal, a cuyas expresiones me refiero y es mucho de admirar que primero se ofrece a dhos Don Jorge y Don Antonio que las flores de lys son las armas Reales de Francia que ser ellas las armas de su Soberano. Si se pusiera qualquiera otra pieza de las muchas que entran en el escudo de los Reyes de España sería fundado el reparo: V.g. si se pusiera por remate una torre de castillo, se pudiera preguntar ¿por qué no un león? Si un león, ¿por qué se omiten las armas de castilla, las de aragón y de los demás Reynos de España? Y por lo mismo que se pudiera poner un león, un castillo, una granada como armas de unos Reynos de España también con yqual fundam<sup>o</sup> pudieran tener lugar las flores de lys como armas propias del Reyno de Nápoles que entran en el escudo de la monarquía de España en el quarto quartel, como se puede ber en las salas de esta Real Audiencia, además de que quando no se pone el escudo entero (lo que en el presente caso es imposible) y que conforme al uso y a la postura común en semejantes ocasiones se saca del escudo una pieza suelta y única, siempre se elige una principal pieza de las armas de la propia persona ; cosa tan vulgar que en todos estos Reynos aun en esta Ciudad no se ve otra cosa en casas antiguas en puertas, balcones, en los adornos de Iglesias, en las mismas Casas del Cavildo y puertas de esta RI Audiencia que la aguilá de dos cavesas bordada, pintada, esculpida, siendo ella como nadie lo ygnora la insignia peculiar de los emperadores de Alemania, la qual se puso en tiempos del emperador Carlos V, Rey de España y de sus sucesores a la Corona de España de la misma casa de Austria y se mantiene hasta oy y tal vez se pone de nuevo sin reparo dar dos pues que ha pasado la Monarquía de España en la casa de Borbón (aunque tengo por cierto que oy no se pondrán en Madrid) por lo mismo que en tiempo de los Reyes austríacos se ponía la aguilá, como que se avía hecho insignia propia de la casa de Austria, es evidente que la flor de lys no tiene menos derecho de ocupar oy el mismo lugar Reynando en España un príncipe de la casa de Borbón ni acabo de entender cómo la insignia de la Real Corona puede ir contra el honor de V.A. como lo suponen los denunciantes, ni de qué exceso me culpan y qué nosibas consecuencias pueden reslutar de poner las armas del Rey Phelipe V en sus Dominios como si debiera ocultarlas en sus Reynos. Porque hay otros Soberanos de su Augusta casa que Reynan en Francia, Nápoles, etc., siendo esta suposición tan absurda que tengo por ocioso hazer presente a V.A. que no se ha tenido ninguna consecuencia mala ny tampoco se ha experimentado por dos siglos enteros de la aguilá imperial, que no solamente en tiempo del Emperador Carlos V, sino en el de sus sucesores Reyes de España de la casa de Austria, se plantaba de por sí sola y aun en muchas partes donde cavía dejando entero, quando con más fundamento se equibocaba con las armas de los Emperadores que ocupaban el trono Imperial. Sin duda los querellantes no repararon en el papel sellado en que presentaron su escripto : huvieran visto las flores de lys en el corazón del escudo de la Monarquía, por ser las propias armas de la Real Persona, como se ven en las monedas fabricadas en España y México, y no me acusarían de faltar al respecto de la Real Persona de su Magd Cathólica Phelipe V, quando me veo*

*presidado a defender su causa contra sus propios vasallos. No se acordará Don Jorge Juan que ha más de dos años que habiendo llegado a mí noticia que dezía que si ponía yo flores de lys en las Pyrámides las arrancaría con sus manos ; le escriví que lo mirase bien y que si me lo dava por escripto desde luego me abstendría de ponerlas y daría quenta del motivo y enseñé mi carta a Vuestro fiscal para que diese consejos prudentes en este caso a dho Don Jorge quien no bolbió desde aquél día a hablar sobre el punto, hasta que lo tocó de nuebo en su escripto, diciendo que poner un aflor de lys es contra el honor de V.A. después de haver ofrecido a Dn Jorge no ponerlas como me dize por escripto declarado su intenzión ya se ve que con mucho más gusto me sugetaré a la determinación de V.A. si mandare V.A. que se quiten dhas flores de lys de la punta de las Pyrámides no haremos representación y el testimonio de este escripto y demás autos que pido se sirva V.A. mandar se me dé, me servirá de resguardo solamente suplicaré en este caso que se sirva V.A. de dispensarme de la execución.=*

*Resta el último punto y puedo llamarlo el principal, siendo el único que ha movido la presente constestación. Dizen los querellantes que he omitido sus nombres en detrimento de la nación Española y usurpándoles el derecho que tanto les compete. Probaré lo primero que no tienen derecho los dhos Don Jorge y Don Antonio a ser nombrados en la Inscrición, lo segundo que no ha faltado por mí si sus nombres no han honrrado nuestra lápida en la forma que se pudo arreglándolo a la verdad de los hechos y sin detrimento de la Real Academia de las Ciencias de París y que no han querido admitir lo que les ofrecí que fue más de lo que podían pretender.=*

*Pienso lo primero que no tienen derecho. Y antes de provarlo repararé que más que lo tubieran el no aver puesto sus nombres fuera omisión culpable sí, mas en ningún modo usurpación, puesto que usurpar es apoderarse uno de lo que no es suyo y nadie disputará a los académicos embiados para dha medición el derecho de declarar que lo han executado , y así en haver puesto nuestros nombres usamos de nuestro derecho y nada hemos usurpado. Resta por probar que la omisión de los nombres de los dos Don Jorge y Don Antonio no es culpable, esto es, que no tienen derecho a que los suyos entren en dha Inscrición. Fundan su pretensión en que han trabaxado en dha medición con nosotros yualmente. No contestaré nada en este punto y aun concederé a los querellantes, si quieren, que han trabajado más que nosotros. Pero desengáñense si pretenden que el mayor o menor trabajo funda el maior o menor derecho a los premios honoríficos hasta que se reforme el mundo no ha de haver lugar esta Jurisprudencia. Si fuere así el General tubiera menos gloria que los soldados, el Architecto menos que los Albañiles, el Author menos que el impresor de sus obras, prescindo de lo odioso de la comparación, ny pretendo que ella sea adecuada por todos sus aspectos, sólo sí quiero probar con estos exemplos que es cierto que a mayor trabajo no corresponde siempre mayor premio en lo honorífico, como tampoco en lo útil, y que por consiguiente mal fundan los querellantes su pretensión en decir que el trabajo ha sido igual de esa parte como de la nuestra. También han tenido yqual parte en el mismo trabajo Mr Verguin, Mr Desodonais, y otros de la Compañía francesa que binieron para ayudar a los académicos en sus operaciones. ¿Por qué estos no forman oy la misma pretención que los oficiales Españoles? Porque reconocen los primeros que no han sido operarios necesarios en la obra, no habiendo benido encargados, señaladamente, de ella sino para ayudar a los embiados de parte de la Academia, y que su destino de ayudar a los académicos no les da derecho a ser nombrados con los académicos. ¿Se alterarán los dhos Don Jorge y Don Antonio si digo que tienen menos derechos que nuestros ayudantes?. Sin embargo es así, pues ni para ayudar han sido embiados. Díganlo las Cédulas Reales presentadas en esta Real audiencia en vista de las quales hemos pasado a estos Reynos, las que se explican hablando de los dichos en esta forma: Para que assistan con los mencionados franceses a todas las observaciones que hubieren y apunten las que fueren executando. Luego, binieron los dhos Don Jorge y Don Antonio para asistir a nuestras observaciones y apuntarlas luego si los que han venido para ayudar reconosen que no tienen derecho ha ser nombrados, ¿qué derecho tendrán los que no han benido para ayudar sino para asistir? Nunca los oficiales Españoles darán solución a este argumento. En vano dirán que las Reales Cédulas expresando*

quando han de nombrar dos sugetos inteligentes en *Mathemáticas* y *Astronomía* no se puede entender que esa asistencia fuese sin tener parte en las operaciones, este reparo se desbance con la Cláusula que se sigue inmediatamente por la qual está claramente explicada la mente Real y el fin de de la comisión de los dhos oficiales para que asistan a todas las observaciones que hizieren dhos franceses. Si no huviera tal Cláusula pudieran dezir que por la calidad expresada se sugetos inteligentes se deve presumir que el intento es que concurren a la sobras (aunque todas las vezes que no se expresa una condición en un Instrumento no está obligada la parte a admitirla) pudieran dezir que admitir la licencia con la condición mencionada de dos sugetos inteligentes era admitir tácitamente su concurso a la obra assí sea, pero aquí no entra esta distinción, no deben interferirse los motibos de su Comisión y sacarse, por consequencia, de las expresiones antecedentes, quando están claramente explicados. No queda en duda el fin ha que ha venido estos dos sugetos inteligentes, cuya elección se reservaba su Magestad Cathólica. Las mismas Cédulas declaran sin equibocación que bienen para asistir a todas nuestras observaciones, y para apuntarlas, como después de tan expresa y formal declaración pueden dhos oficiales alegar que su Magestad Cathólica les mandó y embió para el fin de dha medida en la misma conformidad que a los franceses, como consta de la Instrucción de su Magestad que, en caso necesario, manifestarán. Quieren persuadirnos que hay contradicciones en las órdenes de su Mag<sup>d</sup> Cathólica, como las hay en los alegados de los denunciantes. Digo que no hay tales órdenes porque no los puede haver, y no los puede haver porque no se puede suponer, sin ofender a su Magd Cathólica, que sus Cédulas Reales dizen una cosa y la Instrucción de dhos oficiales otra que no concuerda con la primera, sólo sí es posible torciendo el sentido de las expresiones de su Magd Cathólica, para informarlas a su pretensión, quieren deslumbrar a Vuestra Alteza.=

Que su Magd Cathólica haya mandado a los referidos oficiales por orden pribada procurasen hazer las mismas observaciones, juntamente con nosotros, de común acuerdo mientras recibiesen los Instrumentos que se mandaron después fabricar en París para el uso de dhos oficiales, es quanto pueden contener sobre este punto dhas órdenes, que no han tenido por combeniente manifestar.

Pero mandarles que procuren hazer, sea con nosotros o sin nosotros, las mismas observaciones no es embiarles como lo suponen para el fin de dha medida, en la mesma conformidad que a los franceses, el fin de la comisión es asistir a todas nuestras observaciones, y apuntarlas. Haverles encargado otra cosa no es haverlos embiado para otra cosa. Tendrán los encargos particulares que quisieren el fin de esa misión es asistir y apuntar las palabras de las Cédulas no admiten interpretación: he resuelto se destinen unos dos sugetos inteligentes en la *Mathemática* y *Astronomías* para que asistan con los mencionados franceses a todas las observaciones que hiziesen y apuntar las que fueren executando. Así lo reconocieron los mismos oficiales que al principio de la obra, y al mismo tiempo de la medida de la Basa de que se trata admitió havían levantado tales pretensiones. Trabajaron yualmente con nosotros, o más que nosotros o menos que nosotros. Pero lo cierto es que trabajaron quanto quisieron y como quisieron no por mandados, sino por voluntarios y, en esta medida y las demás observaciones, se dispensaron del trabajo quando quisieron. Más digo, como pueden dezir seriamente dhos oficiales, que han sido embiados para el fin preciso de medir los grados terrestres y hazer las observaciones correspondientes si los supuestos embiados carexían de los Instrumentos para este fin, y aunque después de fabricados en París a los dos años que salieron de España, recibieron en Quito sus Instrumentos, todavía les faltan los más precisos y no pudieron hasta oy sacar ninguna consequencia de todo su trabajo. Si habiendo esperado su vuelta de Lima no les franqueara dho Mr Godin el uso de un Instrumento de apite basar de alto que dejó armado en el mismo puesto donde se hizo sus últimas observaciones para que dhos Don Jorge y Don Antonio se sirban de él, y que no habiendo por razón de su viaje a Lima podido concurrir con dho Mr Godin a dha última observación (en que consiste la suma de la obra) pueden oy ejecutarla y no se pierda todo su trabajo antesedente, es assí que dho Mr Godin por las Çédulas R<sup>s</sup> no está obligado a franquearles el uso de dho Instrumento, antes pudo desarmarlo y desazerlo

y acabadas sus observaciones pudo irse, aun sin esperar a dhos Don Jorge y Don Antonio. Luego, no tenemos obligación de hacerlos partícipes de nuestro trabajo. Digo que pudo hazer todo lo referido dho Mr Godin, y todavía está en su mano (arreglándose a las Reales Cédulas, que nada de esto contradizen), menos que haya algún concierto particular con dhos oficiales del qual no tengo noticia, pero las deudas pribadas no se deben pagar en Mancomún, ny la Academia no está obligada a satisfacer las de cada uno de sus individuos, y qualquiera con pacto particular no muda el destino de dhos oficiales, tan claramente expresado en las Reales Cédulas. Cómo pueden dezir con seriedad, los mismos Don Jorge y Don Antonio, que fueron enviados para medir de por sí si no traxeron ni resibieron en seis años una bara española a qualquier otra medida ajustada y cotejada en las que en Madrid o Toledo sirben de norma y fiel a las demás que era el Instrumento más preciso, como nosotros hemos trydo una fuera de parte, acompasada con la mayor proligidad, cuyo original quedó depositado en la Real Academia y sirbió también de norma para la medida que llevaron consigo los quatro académicos embiados al Círculo Polar, con el mismo destino que nosotros hemos benido aquí. No tienen dhos oficiales otra medida más que la nuestra, ny han sacado ni podido sacar los apuntes de ninguna de las distancias que hemos medido juntos o que midieron aparte, sino en Tuestas francesas. Dezir que hay expedientes para suplir la medida que les falta es confesar que les falta. Por ventura se puede suponer que uno que sale con el fin y intento preciso de medir no lleva una medida?. Esto repugna a la razón y este único reparo que dhos oficiales salieron de España sin traer, como nosotros lo hemos traydo, una norma modelo o fiel de medida evidencia que no fueron embiados como nosotros determinadamente para medir. Dexo otros muchos argumentos que ya están de sobra.=

Lo que llevo dicho, sin haver visto las Instrucciones, va fundado en que ellas no pueden menos que concordar con las Cédulas Reales y al manifestar dhas Instrucciones si llega el caso, no faltarán otros reparos que hazer en los términos de ellas, en su fechas, etc. para confirmar la verdad de lo alegado. Por lo mismo es muy natural que poco gusten los dhos Don Jorge y Don Antonio de manifestarlas y quiero ahorrarles este trabajo, ya supongo de gracia que dizen claramente sus Instrucciones que son embiados para la medida de los grados terrestres (lo que no puede ser sin contradicción con las Cédulas Reales y sin suposición injuriosa a su Magestad Cathólica, como lo tengo probado). Pero demos que así sea. Digo que estas órdenes no hablan con nosotros ny tampoco con V.A. a quien nos encarga su execución como la de las Cédulas Reales. Midan la Tierra y sus grados los referidos oficiales cuándo y cómo quisiesen en cumplimiento de dha orden (suponiendo que la hay); esto no tiene que veer con nuestra medida o la de la Academia de las Ciencias de París, executados por sus individuos, la Instrucción de dhos oficiales no les comunica ningún derecho de participar a nuestro trabajo, todas las vezes que su Magestad Cathólica no ha limitado la Licencia que nos concedió con la condición expresa que los mencionados oficiales havían de operar juntamente con nosotros. Si se huviera expresado tal condición, huviera deliberado la Academia de las Ciencias si le combenía admitir la Licencia con este cargo, y partir con otros la gloria de una obra que se hizo propria de la dha Academia con asenso de todas las naciones de Europa desde setenta años a esta parte, y que dha Academia ha ydo executando con sus individuos en Francia, en Laponia, y en estas partes. En esta suposición no es dable que su Magestad Cathólica haya querido imponernos alguna petición, tarea o condición grabosa como la obligación de partir con otros, de cuyo concurso no havíamos menester, el mérito de la obra, sin que fuese claramente expresada dha condición en sus Cédulas Reales, es assí que las Cédulas nada de esto dizen, sólo sí que los dhos oficiales han de asistir a nuestras observaciones y apuntar la Condición que hemos admitido y nada más. Luego, no tienen más derecho en nuestras observaciones que el de asistir y apuntar. Luego tienen menos derecho a ser nombrados en la Inscripción que los que son mandados para ayudar, lo que confirma que no tienen derecho.=

Si no quedara ya evidenciado este punto, pudiera, dejando otras muchas pruebas por no hazer el pleyto odioso, añadir una que no tiene réplica. Si huviera Su Magestad Cathólica los dhos oficiales no solamente para asistir al trabajo de los académicos sino para executar la

*medida de los grados terrestres, como encargados de por sí de dha obra, no se puede negar que hubieran tenido órdenes para concurrir a todos los credidos gastos que miraban a este fin, como a los diversos trages que se hiziesen para la primera exploración del terreno y la mejor distribución de los Triángulos, para reconocer los puestos en que se havían de poner quarenta o cinquenta señales en los sitios más ásperos, para la conclusión y armazón de los materiales de las señales extraordinarias, unas de las quales han costado de por sí más de Dusientos pesos y llegado a reponerse seis y siete vezes para la guardia de dhas señales meses enteros para el correo. Transporte y guardia de quatro tiendas menores de Campaña que de ordinario serbían de señales, el salario y avíos de dos criados blancos, únicamente dedicados a la conducción y colocación de dos de dhos toldos menores (no hablo de las tiendas mayores, confesando que las de dhos oficiales alternativamente con las nuestras han servido para nuestro común abrigo) para la fábrica y transporte de tres Instrumentos grandes traydos de Francia o hechos aquí con grande expensa para las observaciones de latitud en los dos extremos de la línea meridiana. Tan es así que ny han contribuydo dos oficiales a dos correos ny tenido orden para contribuir, sólo para sacar de las cajas Reales su sueldo y el importe de sus avíos y transporte de sus personas, equipages y propios Instrumentos, como consta de sus mismas Cédulas presentadas en esta Real Audiencia. Luego no pueden dezir que han sido embiados en la misma conformidad que los franceses. En cuya obra no han tenido más parte que la que por nuestra libre voluntad les hemos franqueado, para darles gusto y no reducirlos a la mera asistencia como le podíamos atención de que oi recibimos el premio. Ya puede V.A. determinar quién de dhos oficiales osó atropellar las condiciones estipuladas en las Reales Cédulas de su Magestad Cathólica.=*

*Es cierto que no tienen derecho dhos oficiales a ser nombrados en la lápida como cooperantes en la obra por haver sido su cooperación voluntaria y sólo por el consentimiento de los académicos. Pero siendo condición precisa de la lisonja de su Magestad Cathólica concedida a los franceses, la asistencia de dhos oficiales Españoles a su trabajo, sí que se dezía que tienen derecho a que se exprese en el Letrero el cumplimiento de dha obligación y, por tanto, se debe hazer mención en dho Letrero de su asistencia. Esto es quanto se puede alegar a favor de dhos oficiales: satisfago con dos respuestas. La primera que no se han de expresar en la Inscripción todas las circunstancias de la obra, sino las más precisas, y no siendo nada menos necesario para el cumplimiento de la obra de la Academia de París que la asistencia de dhos oficiales a nuestro trabajo, no hay más necesidad de mencionarla que las demás condiciones declaradas en las R<sup>a</sup> Cédulas, no debiendo ser la Inscripción un trasumpto de dhas Cédulas sino un breve resumen del hecho y de sus más precisas circunstancias, entre las quales la única necesaria de expresar de la R<sup>a</sup> Cédulas es la licencia de su Magestad Cathólica, a lo que se ha satisfecho la segunda respuesta es esta que aunque tengo por cierto que no hubo obligación de nuestra parte de nombrar a dhos oficiales ny en calidad de asistentes por los referidos motivos, desde luego etoy prompto a incluir sus nombres en la Inscripción en esta forma o equivalente asistentibus ex mandato et sumptibus majestatis Catholicae, que es a quanto se puede extender su derecho en lo favorable, y si no se han puesto así y aun más, es porque no lo han querido, como luego se declarará con la prueba.*

*Llegaré el mayor argumento de dho Don Jorge y Don Antonio y es que aunque no hubieran tenido derecho alguno para concurrir a nuestro trabajo y a que los hemos admitido, se haze preciso expresar en la lápida la parte que han tenido. Respondo que haviendo podido reducirlos, como no lo pueden negar, a ser testigos mudos de nuestra obra, por sólo cortesía, los hemos dejado participar della, para darles gusto sin ninguna obligación de nuestra parte, ya que no necesitábamos de su concurso y que no nos havia impuesto su Magestad Cathólica tal condición, sino la de su asistencia. Y como fuimos libres de admitirlos a nuestro trabajo, quando lo podíamos excusar también conserbamos la misma libertad para celebrar la parte que han tenido en él; lo que fue agasajo no nos impone ninguna obligación, pero confieso que la primera cortesía nos empeñaba en la segunda, y aquí entra la segunda parte de la prueba que tengo ofrecida que no ha faltado por mí sino se han puesto en la Inscripción los nombres de dhos*

oficiales españoles.=

Ya tengo confesado que la misma atención que nos ha movido a hazerlos partícipes de nuestro trabajo, por darles gusto y sin ninguna necesidad, debió conbidarnos a ofrecerles lugar en la Inscripción que da cuenta de la obra que juntamente hemos executado. Assí lo hize y luego se empezó a tratar de beras de lebanatar dhas Píramides con la Inscripción de cuya fábrica y costos me había encargado mi zelo. Mi primer cuydado fue ofrecer a los dhos Dn Jorge y Don Antonio expresar en dha Inscripción no solamente su asistencia, sino la parte que havían tenido en nuestra medida y haviendo propuesto a dho Don Antonio de Ulloa que sólo se hallava en Quito en la ocasión el modo que havia discurrido le ley la carta que yo escribía sobre el asunto a Dn Jorge en Cuenca, remitiéndole la primera idea o proyecto de Inscripción aprobado de Mr Bouguer con varios reparos y anotaciones para que comunicara todo a Mr Godin, con quien se hallava en Cuenca, consultando yo a Don Jorge especialmente sobre la cláusula en que se incluía su nombre y el de Don Antonio, y aviendo podido en conformidad de las Reales Cédulas no alargarme a más que a la expresión **asistentibus** le ofrecí poner **auxiliantibus Georgio Juan et Antonio de Ulloa navius bellicoe primi ordine viceprofaectis**, presumiendo que quedarían gustosos como, en efecto, pareció satisfecho dho Don Antonio, sin poner ningún reparo. Admiróme mucho la respuesta de dho Don Jorge, quien se dió por muy sentido de la palabra **auxiliantibus** quando no se designa su Magestad Cathólica aplicarselo en su Rs Cédulas en que dize, hablando de los académicos que piden la licencia auxiliados de mis Reales Ordenes, y es término corriente pir auxilio el Juez Eclesiástico al Juez seglar, sin menoscabo de su authoridad y, aun la misma gracia de Dios, se llama el auxilio Divino. Sin embrago, como no buscabva pleytos sino paz y buen acuerdo, después de haverle protestado mi buena intención y procurado darle a entender que de ningún desdoro era la boz **auxiliantibus** que no havia pensado yo en la alusión de que se ofendía a tropas auxiliares y que tampoco en este sentido era desapreciable la expresión **auxiliantibus**, por ser cosa indiferente de por sí la circunstancia de ser unas tropas nacionales o auxiliares, como no puede uno sentir que lo llamen extranjero fuera de su patria, y que muchas vezes a las tropas auxiliares se ha devido la victoria. Después de todo le ofrecía sitros gustaba la expresión **cooperantibus**, aunque a mi parecer la cooperación no decía más que el auxilio, supuesto que éste se podía considerar necesario y a lo menos suponía utilidad, lo que no suena de por sí la expresión **cooperantibus**, por más que por esta se entiende ygal parte en el trabajo con nuestro consentimiento y, por fin, le dejaba la el arbitrio de escoger una que fuese más de su gusto. Respondióme que ny una ny otra y que havían de anteponerse los nombres de los dos Don Jorge y Don Antonio a los de los 3 académicos en la Inscripción (ofresco manifestar la carta) acumulando otras pretensiones las que no solamente no podíamos admitir como que cedían en detrimento de la R' Academia, cuyos fueros no podemos renuncias más que lo que quisiéramos, sino que eran poco conformes a la verdad de modo que después de varios escriptos y réplicas de una y otra parte, que también estoy prompto a manifestar, ofrecí para dar corte de parte de Mr Bouguer y de la mía suprimir los nombres de los académicos y haviendo savido que con esto no se ajustaba la diferencia ny se satisfacían dhos Don Jorge y Don Antonio, me pareció inútil renunciar nuestro derecho en vano, quitando nuestros nombres, ya que con esto no se lograba el fin deseado de modo que, no haviéndose hallado expediente para incluir los nombres de dhos oficiales en el letrado a su satisfacción sin faltar a la verdad, y no tenindo obligación de mencionarlos fue preciso omitirlos. En que no se les haze más agravio que a un voluntario que por su propia voluntad y sin ser mandado se huviera distinguido en una acción militar, cuyo nombre no se pusiera en la Gasetta aunque se nombraran los Oficiales que mandaban el destacamiento, con las circunstancias más de no haver consentido el voluntario en ser nombrado después de los oficiales que, por su obligación, se havían hallado en la función. Este simil ministrará respuestas a todos lo argumentos de Don Jorge y Don Antonio.=

No haviéndose puesto los nombres de los dhos Don Jorge y Don Antonio, ya porque no teníamos obligación de ponerlos, ya qporque ellos mismos no lo quisieron en la forma que se pudo, vano es el cargo de no haver expresado que binieron a expensas de su Magestad Cathó-

lica, no pudiendo decirse a costa de quién vinieron sin decir que han venido.=

Y sobre este punto se servirá V.A. de declarar en vista de dhas Cédulas Rs y de lo alegado si en dicha Inscripción destinada a dar noticia de la medida executada por los Académicos de las Ciencias de París tenemos obligación de expresar otra circunstancia más que de la venia y protección de su Magestad Cathólica y, en caso de que decida V.A. que han de entrar precisamente en dha Inscripción los nombres de dho Don Jorge Juan y Don Antonio se servirá V.A. declarar si deben expresarse con diverso título del que truxeron en su destino declarado por dhas Reales Cédulas.=

Tengo respondidos todos los cargos que me hacen dhos oficiales en su escrito falsificando los tres primeros de la falta de respecto a su Magestad Cathólica y ofensa a la nación española, del defecto de Licencia subrepticamente, conseguida para la erección de dhas Pirámides con Inscripción, de no haver tenido el consentimiento de los demás académicos, aunque este cargo por verdadero que fuese no toca a dhos oficiales. Tengo desbanecidos los dos últimos sobre las Flores de lys, puestas por remate en dhas Pirámides, y sobre la omisión de los nombres de los referidos Don Jorge y Don Antonio, probando que no tienen derecho a ser nombrados en la Inscripción, que si lo tuvieran sólo fuera en la calidad de asistentes a nuestra obra y que, no obstante, se hubieran puesto sus nombres y expresado no sólo su asistencia sino la parte que han tenido en nuestro trabajo si no hubieran pretendido que prefiriesen sus nombres en la Inscripción a los de los académicos embiados para la obra, lo que no pudimos consentir por las razones alegadas, y sometiéndome como buelvo a protestar a la decisión de V.A. que reconosco aquí por el único Juez que pueda y deba conocer de los que toca al decoro de la Magestad y a los fueros de la nación Española, hago solemne presentación de la Inscripción para la qual he pedido Licencia de V.A. y es la misma que tengo manifestada a Vuestro Presidente, y cada uno de vuestros Ministros que es como sigue:

**Auspiciis**  
**Philippi V Hispaniarum et Indian. Regis Catholici**  
**Promovente Regia Scientiarum Academia Paris**  
**Faventibus**  
**Emin. Herc. De Fleury Sacrae Romanae Ecclesiae Cardinali**  
**Suprema (Europa plaudente) Galliarum administro**  
**Cels. Joan Fred. Phelipe aux. Com. De Maurepas**  
**Regi fr. a rebus maritimis, etc. omni genae eruditionis moecenate**  
**Lud. Godin, Pet. Bouguer, Ca. Maria de la Condamine**  
**Eiusdem Academiae Socii**  
**Ludovici XV Francorum Regis Christ<sup>ssimi</sup> Jussu et munificentia**  
**in Peruviam missi**  
**ad metiendos in oequinoctiali plaga terrestres Gradus**  
**Quo genuina telluris figura tandem innotescat ;**  
**Solo ad persicam libellaque explorato**  
**In hac Yaruqueenti planitie**  
**Distantiam horizontalem intra hujus et alterius obelisci axes**  
**6272 Hexa pedarum Paris pedum 4 poll 7**  
**Ex qua elicietur Basis I Trianguli latus**  
**In linea quae escurrit a Borea Occidentem versus Grad. 19 min. min. 25 ½**  
**ab Austro Orientem**  
**Statuere**  
**Anno Christi MDCCXXXVI M. Novembri**  
**Meta Australis Borealis**

*En la qual Inscripción no se han mudado más que las pocas voces de la 4ª línea y 18, que tocan a la declaración de la medida por cuyo motivo de no estar entonces todavía asentadas,*

de común acuerdo de otros académicos, estas y otras pocas expresiones no se incluyó en mi representación en que pedí la dha licencia, y en lo demás va conforme al texto que se halla junto al escrito de los denunciantes en cuya atención a Vuestra Alteza pido y suplico se sirba declararme por libre de los cargos contra mi honor, que me han hecho los dhos Don Jorge y Don Antonio, declarando que no he faltado al decoro de su Magestad Cathólica ny ofendido a la Nación Española, pido Justicia y Juro lo necesario en derecho, etc.= Otrosí A Vuestra Alteza pido y suplico se sirva demandar se agregue a los autos la Inscrición que presento de que ofrezco testimonio ser la misma que se a esculpido en las losas que todavía no están puestas en las Píramides y se guarde y cumpla el auto probeydo en dos de Diciembre del año pasado de mil setecientos y quarenta, entendiéndose dicha licencia concedida por Vuestra Alteza de la presente Inscrición.= Otrosí= A Vuestra Alteza pido y suplico se sirva de declarar que no es contra el honor de Vuestra Alteza la flor de lys, sacada del escudo de las armas de su Magestad Phelipe V, que sirbe de remate a cada una de dhas Píramides (conforme a lo que se practica en todos los edificios y fábricas Reales) como insignia propia de la Real Persona, a quien va la obra dedicada y fabricada en sus Dominios.= Otrosí: A Vuestra Alteza pido y suplico se sirva demandar se me dé un testimonio de este escrito y de lo probeydo y lo más que sobre esta materia se actuare por ser de Justicia y Juro lo necesario. Ut supra, etc.= **Don Carlos de la Condamine= Juan Manuel Mosquera.=**

(26):(...) «Fuera de los exámenes regulares que se han continuado he hecho, según las órdenes de Vm., los de navegación que se ofrecieron, tanto de los que ya habían navegado, como de los que se debían embarcar: tal qual ha respondido, tal qual cosa bien, pero en general todo ha sido malo, y me causa bastante admiración en una materia por fin tan llana. No culparé al Maestro pues él no le puede ahora hacer mejor, ni ahora se puede mejorar con otro: pero me parece cierto que con dos reparos se puede componer en gran parte; el uno que en todas las salas se enseñe una ciencia seguida, y el otro que vivan los Guardias Marinas todos juntos.

En cada año se sabe con corta diferencia quantos se han de embarcar, que sean 30 no hablo de casos extraordinarios de guerra, etc. Escójanse 30 p<sup>o</sup> 1.754 de los más adelantados y vamos repasando con ellos los principios más esenciales de cálculo de trigonometría, de Cosmografía, de Navegación. De todos los demás hágase la partición siguiente: Quatro salas de dos horas por la mañana.

1<sup>a</sup> La Aritmética con elementos de Algebra juntos, progresión, logaritmos, etc.

2<sup>a</sup> La Geometría, con la Trigonometría plana, Geometría práctica, y algo de Seccion<sup>es</sup> cónicas.

3<sup>a</sup> La Cosmografía, esto es, globos, esfera, trigonom<sup>etría</sup> esférica y navegación.

4<sup>a</sup> La Mecánica, sus partes más útiles al intento de Marina.

Cada Ciencia durará seis meses, se enseñará seguida, y el curso durará dos años : en el exámen el que no fuere capaz se quedará otros seis meses, y atrasándose así procurarán los demás aplicarse. Los Maestros explicarán y enseñarán igualm<sup>te</sup> para todos, que han de ser sentados de suerte que vean igualmente, y las preguntas y respuestas o demostraciones de cada uno han de ser otras tantas lecciones para todos los demás igualmente. El término de seis meses parece al propósito para enseñar lo bastante en cada ciencia; basta para la **Geometría** que con su añadidura debe ser la más larga. Así el que quisiere trabajar, en dos años se hará capaz. Por la tarde entrarán los demás Maestros, pero no veo por qué no se quedan dos horas como los de la mañana. El de **artillería**, puede dar la fortificación en tres meses, y la artillería en otros tres. El de **dibujo**, una hora del de fortificación, y otra de paisage. El de **lengua**, lo mismo; dos horas, y seis meses: y ya de éste lo hemos conseguido, el que enseñe una hora p<sup>r</sup> la tarde en la Academia, y otra por la mañana en la casa. Entrará la **maniobra, y principios de construcción**, que muy bien se convendrán a los seis meses, y dos horas por día. Faltan los de **esgrima y baile** y no veo impedimentos en ellos a las 2 horas, pues en su casa enseñan ellos más de este tiempo.

### TERCER CENTENARIO DEL NACIMIENTO DE JORGE JUAN. SU OBRA Y SU LEGADO

*Hago cuenta de 10 Maestros que bastan a mi ver, y tenemos 9 : falta el de maniobras, etc. Cinco pueden enseñar por la mañana, los otros 5 por la tarde. Que a las 8 se entrará, después de oír misa, hasta las 10, y luego otras salas de las 10 hasta las 12 : y aún mejor 6 maestros por la mañana y 4 a la tarde. Si le gusta a Vm. y tiene por conveniente mandar se disponga así la repartición, se hará de suerte que no se embarazará una sala a otra, ni un estudio a otro. No puedo decirlo todo ya porque habiéndolo de escribir no lo puedo dos veces y me cuenta una, o porque hablo con quien lo arreglará mejor.*

*Falta otra punto. Es cierto que no viviendo en quartel los Guardias Marinas ni estudiarán ni aprovecharán, ni dexarán de hallar ocasiones de perderse. Quartel de nuevo y para hacerlo veo muy dudoso por no decir más. Si Vm. quiere lo tiene en la misma Academia con un mil pesos de gastos o de alquiler en cada año: alquélense las casas inmediatas, ciérrese con una pared corta desde el arco de debajo el pópulo hasta la esq<sup>a</sup> de la casa del canónigo; y pueden alojarse en este contorno 200 guard<sup>as</sup> marin<sup>as</sup> todos los oficiales y debajo de una llave; pues aun para misa podían no salir a la calle.*

*Entonces la distribución de horas y el estudio estaban en manos de los Maestros debajo de las órdenes de Vm. y de sus Oficiales, de otra suerte no se puede. Quedaba entonces el Castillo vacío, y yo me pasava a él, con lo que el observatorio estaría servido noche y día : y en lo demás con cortos gastos aloxaba Vm. a quasi todos los Maestros: Allí y en la Dependencia del Observatorio desde el pie de su escalerita arriba, se componía muy decentemente un quarto para la librería más útil a los Maestros: otro p<sup>a</sup> máquinas, instrum<sup>tos</sup> y globos, otro p<sup>os</sup> modelos de máquinas q<sup>e</sup> será preciso haber p<sup>a</sup> la enseñanza: y con poca cosa más que requiere su presencia, digo que todos los Maestros se podían alojar; y así inmediatos a la Academia no había de haber vacaciones, ni otras interrupciones por lluvia, etc. Pero sobre todo la enseñanza por curso seguido de cada Maestro. Lo único que obsta es saber en qué ocupar los modernos desde su entrada hasta que empiece el curso; esto es a lo más durante 5 meses o 5 ½ . No hay dificultad en que se pongan con los Maestros de dibujo, de lenguas, de esgrima, de baile, y en lugar de dos años estarán dos y medio. En quanto a su vivir y comer; es fácil hacer venir gente que en la inmediación cocinen, y les tenga cuenta por la cantidad que habrá aun a distintos precios, según lo que cada uno querrá o podrá gastar, quando en la mar todos igualmente se tratan, y no de lo mejor.*



## Tecnología para el mar a medida del cliente

Soluciones globales: diseño,  
construcción, integración de sistemas  
y apoyo al ciclo de vida



**Navantia**  
[www.navantia.es](http://www.navantia.es)

The wake of the future



# JORGE JUAN Y LA ASTRONOMÍA: EL REAL OBSERVATORIO DE CÁDIZ

Francisco José GONZÁLEZ GONZÁLEZ  
Doctor en Filosofía y Letras (Historia)  
Director técnico de Biblioteca y Archivo del Real Instituto  
y Observatorio de la Armada

## Introducción



A figura de Jorge Juan está relacionada con una gran parte de los proyectos de desarrollo técnico y científico puestos en marcha por los gobiernos ilustrados del siglo XVIII. Además de participar en una de las mayores empresas científicas de su época, como lo fue la determinación de la figura de la Tierra, trabajó en la mejora de los arsenales de Marina, dirigió la reforma de la enseñanza de la navegación y aplicó sus conocimientos matemáticos a la construcción naval. A ello habría que añadir sus numerosas iniciativas en el campo de la política científica nacional, algunas

de las cuales no pudieron ser llevadas a cabo (como el levantamiento del mapa del territorio nacional o la creación de una Academia Real de Ciencias) y otras que sí consiguieron salir adelante, como la fundación del primer observatorio astronómico español: el Real Observatorio de Cádiz. En los siguientes párrafos intentaremos hacer un detallado repaso a la relación de Jorge Juan con la astronomía, centrándonos en su participación en la creación y puesta en marcha de este establecimiento científico de la Marina.

Durante el siglo XVIII, fueron tres las vertientes de trabajo en las que se desarrolló la astronomía. La primera fue la mecánica celeste, que profundizaría en el estudio de los movimientos de los cuerpos del sistema solar contrastando las teorías newtonianas con los resultados de las observaciones astronómicas. Por otro lado, astrónomos y técnicos aunaron esfuerzos en la búsqueda de precisión en las observaciones, mediante la mejora de la construcción de los instrumentos y de las técnicas de observación. Por último, no habría que olvidar el desarrollo de trabajos astronómicos relacionados con las posibles aplicaciones de la astronomía a técnicas de tanto interés político y económico para los gobiernos como la náutica y la cartografía. Como veremos a conti-



Retrato de Jorge Juan (grabado). (Real Observatorio de la Armada).

nuación, podemos encontrar la huella de Jorge Juan en el desarrollo en España de todas estas vertientes: introdujo y defendió las teorías copernicanas y newtonianas, intentó introducir la construcción de instrumentos de precisión y adquirió los destinados a observatorios y academias, y también se dedicó con ahínco a impulsar diversos proyectos relacionados con la náutica y la cartografía.

### La formación científica de Jorge Juan

Cursó sus primeros estudios en Alicante y Zaragoza antes de pasar con solo doce años a la isla de Malta, donde sirvió como paje del gran maestro de la orden. Tras su ingreso en esta Orden de caballeros-soldados muy vinculada al mar y a la navegación, permaneció en la isla hasta 1729,

en el que decidió volver a España para ingresar en la Armada. Unos meses después, en 1730, ingresó en la Academia de Guardias Marinas de Cádiz, institución en la que obtendría una sólida formación en las ciencias relacionadas con la navegación (matemáticas y astronomía). La Academia había sido creada por José Patiño en 1717, a la vez que el Departamento Marítimo de Cádiz y el Arsenal de La Carraca, con la intención de dotar a la Armada de un centro docente moderno para la formación de sus oficiales. Patiño pretendió,

desde un primer momento, que los cadetes de la academia gaditana pudiesen adquirir en ella los conocimientos necesarios para asimilar e introducir en nuestro país las novedades científicas que pudiesen tener una aplicación práctica y positiva en cualquiera de los aspectos relacionados con la navegación. Para conseguirlo estableció un plan de estudios en el que se incluían, distribuidas en dos períodos semestrales, las siguientes materias: geometría, trigonometría, cosmografía, náutica, fortificación, artillería, armamento, danza, manejo de fusil, evolución militar, construcción naval y maniobra de navíos. Una vez superado este período académico, los cadetes embarcaban para ejercitarse en el pilotaje y la hidrografía, practicando la construcción de la rosa de los vientos, la formación del diario de navegación, la observación de la máxima altura del Sol y el uso de la corredera y de las cartas de navegación. Este sería el plan de estudios cursado por Jorge Juan durante su formación como cadete en la Academia de Guardias Marinas de Cádiz.

En aquellos años, la biblioteca de la academia gaditana ya contaba con ejemplares de las obras de los autores más destacados de la ciencia moderna (Newton, Boyle, Hooke, Riccioli, Galileo, Huygens, Fermat, Bernouilli), los grandes tratados españoles de navegación del siglo XVI y, por supuesto, la mayor parte de los libros publicados en el siglo XVIII sobre matemáticas, náutica, astronomía, geografía, construcción naval, artillería, física o historia marítima. Sin duda, esos fondos bibliográficos permitieron a Jorge Juan acceder a un profundo conocimiento de las nuevas herramientas matemáticas, como el cálculo infinitesimal, y de las teorías físicas y astronómicas que, durante los siglos XVI y XVII, habían favorecido el desarrollo del fenómeno intelectual en el resto de Europa conocido como Revolución Científica.

### **La expedición al Virreinato del Perú**

Precisamente, en esos años en los que Jorge Juan se preparaba como oficial de la Armada en la Academia de Cádiz, algunos científicos europeos discutían sobre la forma de nuestro planeta, un problema fundamental para la ciencia de la época. En Francia, los partidarios de las propuestas de Giovanni Domenico Cassini lo describían como un esferoide oblongo achatado por el Ecuador. En Londres, mientras tanto, los seguidores de Isaac Newton defendían lo contrario: la Tierra era para ellos un esferoide de rotación achatado por los polos. Fue entonces cuando algunos académicos franceses propusieron realizar un gran experimento práctico que permitiese solucionar la polémica y determinar la verdadera forma de la Tierra, experimento que consistiría en la medición de un arco de meridiano en dos lugares bien distantes (cerca del Polo Norte y junto al Ecuador). Para llevar a cabo estas mediciones se proyectaron dos expediciones científicas: una a Laponia y otra al Virreinato del Perú. Esta última, dirigida por Louis Godin, trabajó en las cercanías de la ciudad de



Retrato de Jorge Juan (óleo sobre lienzo). (Real Observatorio de la Armada).

Quito entre 1735 y 1744, contando con la participación de otros dos académicos franceses, Charles Marie de La Condamine y Pierre Bouguer, y que, como condición impuesta por el Gobierno español, fueron acompañados por Jorge Juan y Antonio de Ulloa, dos jóvenes marinos españoles formados en la Academia de Guardias Marinas de Cádiz.

El objetivo de la expedición al Ecuador era, como es sabido, obtener la longitud de un grado de meridiano para poder compararla con la obtenida por la otra expedición, y así cuantificar la variación de la curvatura de la superficie terrestre

según la latitud de los lugares elegidos. Los trabajos desarrollados por los expedicionarios que viajaron al Virreinato del Perú pueden ser clasificados en dos grupos: las operaciones geodésicas (reconocimiento de una amplia franja de terreno) y las operaciones astronómicas (determinación precisa del meridiano y medición del arco recorrido). La fase geodésica consistió en medir mediante una triangulación precisa la distancia entre dos puntos de ese arco lo suficientemente alejados. Más adelante, en la fase astronómica de los trabajos se procedería a determinar la posición de los extremos de la triangulación geodésica (latitud y longitud), y con ella la amplitud del arco de meridiano.

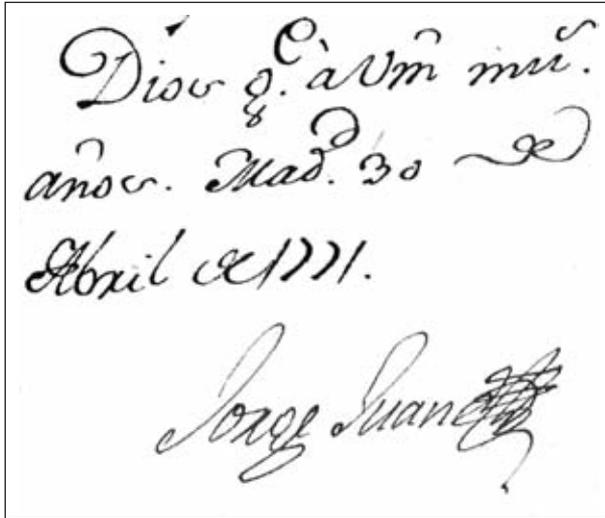
Jorge Juan y Antonio de Ulloa regresaron a Europa en 1744 después de casi diez años de ausencia, y fueron los primeros en publicar los datos científicos de los trabajos llevados a cabo durante la expedición, y que demostraban la veracidad de la teoría de Newton. Pero estos resultados, y su comparación con los de Laponia, no solo sirvieron para confirmar la validez de las ideas del científico británico sobre la forma de la Tierra. Para España, la expedición a Quito tuvo un valor añadido muy especial, pues gracias a ella dos jóvenes

oficiales de la Armada española se convirtieron en magníficos científicos, después de tomar contacto durante varios años con algunos de los más importantes académicos europeos del momento.

Más adelante, ya en el reinado de Fernando VI, el gobierno del marqués de la Ensenada continuó impulsando la política ilustrada iniciada años atrás. Siguieron los intentos de recuperar nuestra posición en la política internacional, a la vez que se realizaban las necesarias reformas interiores para fortalecer el funcionamiento del Estado y la recuperación económica del país. Dentro de este último aspecto, se intentó mejorar la capacidad científica y técnica mediante una política basada en la actuación en dos vertientes: la introducción en España de los avances producidos en el resto de Europa y la creación de diversas instituciones de carácter científico que pudiesen garantizar la formación de un personal técnico-científico debidamente capacitado. En este contexto podemos incluir la acción de Jorge Juan al frente de la modernización científica de la Marina, iniciada con su participación en la expedición al Perú y continuada después con sus misiones de espionaje industrial en Gran Bretaña, con su labor como capitán de la Compañía de Guardias Marinas y con sus propuestas favorables a la institucionalización de la astronomía en España plasmadas en la creación del Real Observatorio de Cádiz.

### **Jorge Juan y el copernicanismo**

Jorge Juan contribuyó al desarrollo de la ciencia española del XVIII, consiguiendo un importante reconocimiento internacional gracias a sus contactos con los científicos del resto de Europa y a su destacada actividad en diversas disciplinas científicas, como las matemáticas, la ingeniería, la física, la astronomía o la geodesia. Sin embargo, la publicación de los resultados obtenidos en la expedición al Virreinato del Perú tuvo que sortear todo tipo de dificultades, pues en la España de mediados del XVIII aún era general la oposición a la teoría heliocéntrica de Copérnico y a la física experimental newtoniana que esos resultados presuponían. Las actitudes contrarias de personajes como Diego Torres Villarreal, catedrático de matemáticas en Salamanca y defensor de las antiguas teorías de Ptolomeo, provocaron la intervención directa del inquisidor general en la supervisión de los originales preparados para la imprenta, dando lugar a la exigencia de añadir la frase «dignamente condenadas por la Iglesia» cuando se hiciese alusión a las teorías newtonianas sobre el movimiento de la Tierra. Finalmente, y a pesar de todos los obstáculos encontrados en un contexto nada propicio al cultivo de la ciencia moderna, las obras firmadas por Jorge Juan y Antonio de Ulloa vieron la luz en abril de 1748, con una tirada de mil ejemplares realizada en la madrileña imprenta de Juan de Zúñiga.



Diso q. a Vm m. r.  
ano. Mad. 30  
Abril 1771.  
Jorge Juan

Firma de Jorge Juan. (Real Observatorio de la Armada).

cuatro volúmenes y redactada por Antonio de Ulloa, fue una de las grandes descripciones científicas escritas sobre América en el siglo XVIII. Mientras tanto, en las *Observaciones astronómicas y físicas hechas de orden de S.*



Detalle de la *Uranographia Britannica* de John Bevis. (Linda Hall Library).

Como ya se ha dicho, Jorge Juan y Antonio de Ulloa se convirtieron en los primeros expedicionarios que publicaron los resultados científicos de los trabajos llevados a cabo durante la expedición. Y lo hicieron a través de obras que pueden ser consideradas como una de las más importantes aportaciones de la ciencia española de la Ilustración. La *Relación histórica del viaje a la América Meridional...* (Madrid, 1748), formada por cuatro volúmenes y redactada por Antonio de Ulloa, fue una de las grandes descripciones científicas escritas sobre América en el siglo XVIII. Mientras tanto, en las *Observaciones astronómicas y físicas hechas de orden de S. Mag. En los reynos del Perú...* (Madrid, 1748), redactadas por Jorge Juan, se presentaban los resultados de diversas observaciones físicas y astronómicas que confirmaron la forma achatada de la Tierra por los polos. En este libro Jorge Juan dejó ver sus grandes conocimientos de la ciencia moderna y su actitud favorable a la difusión de sus postulados entre los intelectuales españoles. Esta actitud puede servir para explicar el hecho de que el astrónomo inglés

John Bevis le dedicase una de las cincuenta láminas de su atlas celeste, conocido como *Uranographia Britannica* (1750), concretamente la titulada *The constellations south of the ecliptic delineated according to Ptolemy*, en cuya dedicatoria podemos leer lo siguiente: *To Don Jorge Juan Com-mander of Aliaga in the Order of St John, Cap-tain in the Royal Navy of Spain and F. R. S.*

En sus intentos por dar a conocer en España la ciencia moderna, Jorge Juan volvería a chocar con los tradicionalistas unos años más tarde, cuando se propuso difundir en 1765 una pequeña obra titulada *Estado de la Astronomía en Europa*, en la que defendía abiertamente los postulados del heliocentrismo copernicano. Finalmente, esta pequeña obra vería la luz como introducción a la segunda edición de las *Observaciones astronómicas y físicas*, edición en la que Jorge Juan trabajó hasta su muerte aprovechando una cierta relajación de los controles de la Inquisición, consecuencia de la mentalidad del monarca Carlos III. No obstante, pese a la existencia de un ambiente más favorable a la ciencia moderna, los científicos e intelectuales españoles no estaban todavía a salvo de posibles acusaciones de desviación de los dogmas de la Iglesia, y ello explica la prudencia del autor en la redacción del título completo de la obra: *Estado de la astronomía en Europa y juicio sobre los fundamentos sobre los que se rigieron los sistemas del mundo para que sirva de guía al método en que debe recibirlos la Nación, sin riesgo de su opinión y de su religiosidad.*



Portada del *Estado de la Astronomía en Europa* (1773).

## La creación del Real Observatorio de Cádiz

De alguna forma, los trabajos desarrollados por las expediciones organizadas para medir un grado de meridiano estuvieron directamente relacionados con los orígenes de los observatorios astronómicos creados en Europa durante los siglos XVII y XVIII. Para comprobarlo basta con profundizar un poco en la historia de París y Greenwich, los dos observatorios fundados durante el últi-

mo tercio del siglo xvii. La creación del Observatorio de París tuvo lugar en 1667 y estuvo ligada directamente a la fundación de la Academia Real de Ciencias, que había sido creada por Luis XIV y su ministro Jean-Baptiste Colbert con la intención de reunir en una misma institución los trabajos realizados por los científicos franceses. A partir de entonces, la dirección del observatorio iría pasando de padres a hijos en la familia Cassini durante cuatro generaciones consecutivas, en las que imprimieron a los trabajos de la institución una clara orientación geodésica y, como consecuencia, fomentaron un decidido interés por el problema de la forma y dimensiones del planeta.

Mientras tanto, los orígenes del primer observatorio inglés pueden ser situados en la polémica surgida en la ciencia del siglo xvii sobre los métodos para solucionar el problema del cálculo de la longitud, pues fue la necesidad de contar con unas tablas precisas de posiciones de estrellas y de la Luna, a efectos de navegación, la que llevó a la monarquía británica a la fundación en 1675 del Real Observatorio de Greenwich. Tras la muerte de John Flamsteed (1646-1720), el primer astrónomo real, pasaron por la dirección de Greenwich Edmond Halley, James Bradley, descubridor del fenómeno de la aberración de la luz, y Nevil Maskeline, conocido por sus estudios sobre el cálculo de la longitud mediante el método de las distancias lunares y por la publicación del primer *The Nautical Almanac* (1767), unos personajes cuyas aportaciones convirtieron al Real Observatorio de Greenwich en la principal institución astronómica europea del siglo xviii, sobre todo en lo que se refiere a la práctica observacional y a la elaboración de catálogos de posiciones de estrellas.



Castillo de la Villa de Cádiz. (Archivo General de Simancas).

Es en este contexto que acabamos de describir en el que podemos enmarcar la fundación en Cádiz del Observatorio Astronómico para la Marina. Como ya se dijo, la organización de un observatorio que permitiese realizar prácticas de observación astronómica a los alumnos de la Academia fue otra de las iniciativas de Jorge Juan. La propuesta de su creación fue realizada por Jorge Juan desde Londres a finales de 1749. Las primeras acciones llevadas a cabo, tras el visto bueno del marqués de la Ensenada al proyecto, fueron el nombramiento del académico francés Louis Godin como director de la Academia de Guardias Marinas, el acondicionamiento de la torre del Castillo de la Villa, que había sido elegida para su emplazamiento y, por último, la adquisición de instrumentos astronómicos en Londres y París, que llegarían a Cádiz en 1753.

Inicialmente, el proyecto de establecer en esta ciudad un observatorio fue propuesto al marqués de la Ensenada por Jorge Juan con la pretensión de invertir en este asunto los fondos que se gastaban en pensionar cadetes para que estudiaran en Londres. Su idea era la de construir un centro que atendiese las necesidades de la Armada, concibiéndolo como un lugar de adiestramiento técnico anexo a la Academia de Guardias Marinas. Gracias a esta orientación didáctica, su propuesta obtuvo una buena acogida por parte de las instancias superiores, pues los gobiernos de la época tenían bastante interés en dotar al país de instituciones científicas similares a las del resto de Europa.

A partir de entonces, 1753, inició su andadura científica y docente el más antiguo de los observatorios españoles, el más meridional de Europa y el que, gracias a su ubicación geográfica, dispondría de una mayor cantidad de días despejados al año para la observación del cielo. Entre los instrumentos adquiridos en Londres, no excesivamente caros pero sí muy precisos e idóneos para realizar buenas observaciones, podemos reseñar aquí los dos cuartos de círculo construidos por John Bird, uno mural (de instalación fija) de seis pies de radio y otro portátil de dos pies de radio, y los dos péndulos astronómicos encargados al afamado relojero británico John Ellicott, además de algunos telescopios. Las instalaciones del nuevo establecimiento fueron descritas brevemente por Vicente Tofiño y José Varela en la introducción a sus *Observaciones astronómicas hechas en Cádiz, en el Observatorio Real de la Compañía de Cavalleros Guardias-Marinas* (Cádiz, 1776), en cuyos párrafos iniciales podemos leer lo siguiente: «La pieza destinada para las observaciones astronómicas es una sala que tiene 11,5 varas en quadro, y está formada sobre la fuerte y espesa bóveda de un torreón antiguo, cuya construcción y figura dan bastantes señas de ser obra de los romanos. La anchura de sus muros y firmeza de sus cimientos hacen de este edificio uno de los más sólidos de Cádiz, y por consiguiente muy a propósito para el destino que se le dio por orden del Señor Don Fernando el VI...». Y no se equivocaba Tofiño, pues como se ha podido comprobar recientemente mediante las excavaciones arqueológicas llevadas a cabo en las últimas décadas del siglo XX, tanto el



Cuarto de círculo portátil Sisson. (Real Observatorio de la Armada).

Castillo de la Villa como otras muchas edificaciones cercanas estaban construidas sobre el antiguo teatro romano de la ciudad de Cádiz.

A lo largo de esta etapa inicial, el nuevo establecimiento llevó a cabo sus primeras tareas científicas: algunas series de observaciones escasas y ocasionales con un valor científico relativo, dado su carácter esporádico y asistemático. No obstante, aunque su valor científico sea relativo, estas tareas poseen un marcado valor histórico, pues fueron las primeras observaciones de este tipo realizadas en España por una institución oficial dedicada a la práctica de la astronomía. Será a partir de 1768, tras el nombra-

miento de Vicente Tofiño como director de la Academia, cuando se empieza a dotar a los resultados obtenidos en el Observatorio de una solidez científica importante, gracias a la consideración exhaustiva de los errores de los instrumentos y a la realización de series sistemáticas de observaciones, dando inicio a una etapa que escapa a los límites cronológicos de este artículo.

### Jorge Juan y Luis Godín en Cádiz

Tras su ascenso a capitán de navío, y muy poco después de haber propuesto al marqués de la Ensenada la creación del Observatorio y la reforma de las enseñanzas náuticas de la Academia, Jorge Juan fue destinado a Cádiz como capitán comandante de la Compañía de Guardias Marinas establecida en esta

ciudad. A partir de entonces, además de la organización del Observatorio, Jorge Juan tuvo bajo su responsabilidad la reestructuración de la institución destinada a la instrucción científica de los oficiales que debían gobernar los nuevos buques construidos en los arsenales.

Jorge Juan se encargó del encauzamiento de las propuestas consignadas en las *Ordenanzas de la Armada* de 1748, poniendo especial atención en la contratación de los profesores más adecuados. El marino alicantino dirigió sus esfuerzos hacia la estructuración de unas enseñanzas capaces de preparar a los oficiales para dirigir un navío. Para ello no dudó en imponer un profundo estudio de las matemáticas, que debían ser la base de la adquisición de otros conocimientos, promoviendo además la publicación de nuevos libros de texto para ser utilizados como manuales de estudio por los alumnos. Precisamente, él sería uno de los pioneros de esta nueva actitud con la publicación de su *Compendio de navegación para uso de los Caballeros Guardias Marinas* (Cádiz, 1757), una obra que supuso un paso importante en el tránsito del antiguo arte de navegar a la moderna ciencia de la navegación.

La caída en desgracia del marqués de la Ensenada (1754), con la consiguiente pérdida de influencia de Jorge Juan en las altas esferas, fue la primera señal de una época de crisis para los proyectos científicos ilustrados. No obstante, y a pesar de todo, durante los años en los que Jorge Juan residió en Cádiz, su actividad fue sorprendente: comandante de la Compañía de Caballeros Guardias Marinas, impulsor del Observatorio, responsable de la mejora de los arsenales de la Marina. Y aún le quedó



Busto de Jorge Juan. (Real Observatorio de la Armada).

tiempo para organizar a finales de 1754, y en su propia casa, una tertulia científica bautizada con el nombre de Asamblea Amistosa Literaria, en la que participó un nutrido grupo de intelectuales (marinos, militares, médicos) residentes en el Cádiz de aquella época. En definitiva, un grupo de personas necesitadas de espacios de discusión e intercambio de ideas que Jorge Juan supo articular alrededor de dos grandes núcleos formados por la Academia de Guardias Marinas y el Real Colegio de Cirugía de Cádiz.

La vida de la Asamblea fue corta, pues las múltiples ocupaciones de sus integrantes hicieron complicada su participación en la continua sucesión de tertulias semanales. No obstante, durante el período en que se mantuvo su actividad los resultados obtenidos fueron ciertamente interesantes: un total de cincuenta y nueve memorias sobre temas muy diversos, de las que diez serían presentadas por el propio Jorge Juan, que centró sus participaciones en temas relacionados con la navegación, la construcción naval y la astronomía. Sin embargo, muy poco después de la puesta en marcha de esta tertulia científica, Jorge Juan abandonaría definitivamente su residencia gaditana reclamado por las muchas tareas que todavía tendría que acometer al servicio de la Marina y del Estado.

### **Epílogo: los proyectos pendientes**

Jorge Juan murió en Madrid el 21 de junio de 1773, cuando trabajaba en la segunda edición de las *Observaciones astronómicas y físicas*, muy poco tiempo después de haber sido nombrado director del Real Seminario de Nobles (1770). A pesar de su ingente actividad y de sus numerosas contribuciones a la ciencia nacional dejaría numerosos proyectos pendientes relacionados con la astronomía. Unos proyectos que, como consecuencia de los acontecimientos históricos que marcaron la historia de España en las primeras décadas del siglo XIX, tendrían que esperar casi cien años para convertirse en realidad. Ese será el caso de algunas propuestas también relacionadas con la astronomía, como el levantamiento de un mapa preciso del territorio nacional, la creación de una Real Academia de Ciencias o la puesta en marcha del Observatorio Astronómico de Madrid.

El proyecto para el levantamiento de un mapa del territorio nacional, directamente relacionado con su propuesta de aplicar modernas técnicas cartográficas a la descripción geográfica de España, resultaba de sumo interés por su posible aplicación a una mejora del catastro y, por tanto, a los proyectos del marqués de la Ensenada en relación con la organización de una hacienda nacional. No obstante, y aunque se conservan algunos documentos preparados por Jorge Juan para la ejecución del proyecto, como las *Instrucciones para la formación de veinte compañías de geógrafos, hidrógrafos y astrónomos* o el *Método de levantar y dirigir el mapa o plano general de España* (1751), el

proyecto cartográfico nacional fue abandonado tras la destitución del marqués de la Ensenada, y no volvería a ser retomado hasta la creación de la Comisión de la Carta Geográfica de España, ya durante el reinado de Isabel II.

Algo parecido ocurriría con otro de los proyectos dirigidos al fomento de la ciencia española, el de la creación de una Academia de Ciencias. Jorge Juan pretendía organizar en Madrid una Sociedad Real de Ciencias, para la que llegó a preparar unas ordenanzas fechadas en 1753, aunque finalmente este proyecto tampoco pudo salir adelante, por lo que habrá que esperar hasta 1847 para la definitiva creación de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales.

Por último, tendríamos que citar también la propuesta de Jorge Juan de erigir un observatorio astronómico en la corte. Aunque la iniciativa fue muy bien acogida por Carlos III, que rápidamente ordenó la construcción del edificio al afamado arquitecto Juan de Villanueva, el proyecto no se puso en marcha hasta 1790, fecha en la que se inició la formación de su futuro personal y se llevaron a cabo las primeras adquisiciones de instrumentos. Sin embargo, los nuevos instrumentos fueron destruidos durante la ocupación de la Guerra de la Independencia por las tropas francesas, que utilizaron las instalaciones del Observatorio madrileño como acuartelamiento. Como consecuencia, tanto estas como el proyecto de institución dedicada a la observación astronómica quedarían abandonadas hasta la refundación del Real Observatorio de Madrid en 1845.

#### BIBLIOGRAFÍA

- LAFUENTE, Antonio; DELGADO, Antonio: *La geometrización de la Tierra (1735-1744)*. Madrid, CSIC, 1984.
- LAFUENTE, Antonio; MAZUECOS, Antonio: *Los caballeros del punto fijo*. Barcelona, Ediciones del Serbal-CSIC, 1987.
- LAFUENTE, Antonio; Sellés, Manuel: *El Observatorio de Cádiz (1753-1831)*. Madrid, Ministerio de Defensa, 1988.
- GONZÁLEZ, Francisco José: *Astronomía y navegación en España. Siglos XVI-XVIII*. Madrid, Mapfre, 1992.
- PIMENTEL, Juan: *Jorge Juan, Mutis, Malaspina. Viajeros científicos*. Madrid, Nivola, 2001.
- DIE MACULET, Rosario; ALBEROLA ROMÁ, Armando: *La herencia de Jorge Juan: muerte, disputas sucesorias y legado intelectual*. Universidad de Alicante, 2002.
- GONZÁLEZ, Francisco José: *El Real Observatorio de la Armada*. Madrid, Ministerio de Defensa, 2004.
- VV. AA.: *Jorge Juan y Santacilia*. Madrid, Real Academia de Ingeniería, 2010.
- *Jornadas sobre Jorge Juan y la ciencia española*. Madrid, Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 2010.
- VALVERDE, Nuria: *Un mundo en equilibrio: Jorge Juan (1713-1773)*. Madrid, Marcial Pons, 2012.

# Electrónica de navegación...



Cuando en el buque se dispone del equipo electrónico más preciso, la eficacia está asegurada. NAUTICAL ofrece una completa selección de equipos de calidad y asegura su máximo rendimiento.

## ...y comunicaciones



Muelle de Reparaciones de Bouzas, s/n. Ed. Nautical  
36208 Vigo, Pontevedra • T. +34 986 213 741 • F. +34 986 214 794  
[www.nautical.es](http://www.nautical.es)

# NAUTICAL



MADRID • BILBAO • BERMEDO • VIGO • LAS PALMAS • BARCELONA • RIVEIRA • ABIDJAN (C. Marfil) • MANTA (Ecuador) • PANAMÁ • MAHE (Seychelles)

# LA INCORPORACIÓN DE JORGE JUAN AL MUNDO DE LA DIPLOMACIA (EMBAJADOR EN MARRUECOS)

José María BLANCO NÚÑEZ



## Antecedentes



IN caer en el tópico de la *Gan boat diplomacy*, no cabe duda de que todo oficial de Marina ha ejercido durante su carrera cometidos diplomáticos y no me refiero exclusivamente a los «agregados a las Embajadas» sino a los que, embarcados y con distintas responsabilidades a bordo, visitan diferentes puertos del mundo; también a los embajadores que, por lo específico de la misión a cumplir, convenía fuesen entendidos en asuntos navales.

Ejemplos abundan, la Estación Naval del Río de la Plata, durante el XIX, cooperó en muchas ocasiones con las embajadas de España en las jóvenes repúblicas. Don Casto Méndez Núñez, cuando mandaba el vapor *Isabel II*, desempeñó con brillantez una complicada gestión diplomática en La Guaira. En cuanto a embajadores marinos, el conde de Bena-Masserano, por ejemplo, fue enviado de embajador a San Petersburgo para que gestionase las compras de madera para arboladuras, una de nuestras carencias notables, y lo hizo tan bien que habiendo sido nombrado capitán general de Cádiz el 5 de agosto de 1749, con su cargo anexo de director general de la Real Armada, se le ordenó continuar en Rusia, falleciendo en aquella capital el 6 de noviembre de 1756.

El temprano nombramiento de los caballeros guardias marinas (en el día guardiamarinas) D. Jorge Juan y Santacilia y D. Antonio de Ulloa y de la Torre-Guiral, para la famosa comisión a Quito donde, en unión del equipo científico francés, cooperaron a la medición del arco del meridiano; sus estancias en Londres y París, y sus nombramientos como académicos en aquellas

capitales, los viajes de ambos por Europa para investigar «lo último» en materia de construcción naval, navegación, instrumental...no cabe duda que tuvieron que familiarizarlos con la diplomacia.

## De embajador a Marruecos

La caída del marqués de la Ensenada (1) truncó, en parte, la carrera de Jorge Juan que dejó, por así decirlo, de ser el director de Construcciones Navales Militares (DIC) para ser empleado en otros cometidos, aunque por diversos conductos, singularmente por la diligencia de su exalumno D. José Romero Landa, siguió ocupándose de problemas derivados de los diversos sistemas de construcción naval empleados.

El mismo año de 1765 en que Gautier, el nuevo DIC, llegaba a España, Jorge Juan veía como su «sistema», el mal llamado «inglés», era preterido en beneficio del francés y, ese mismo año, el emperador de Marruecos (1757-1790), Sidi Mohamed Ben Ismael (2), rey de Fez, del Algarbe, de Sus, de Tafilete y de Draa, conocido como Mohamed III, persona de vasta cultura, fundador de Essauira (Mogador) y conquistador de Mazagán, de donde expulsó a los portugueses en 1769, aceptó la propuesta que le había hecho llegar Carlos III de iniciar relaciones diplomáticas.

Ben Ismael había conseguido terminar con las revueltas palaciegas que habían minado el reinado de su padre (Muley Abdulá) y, gracias a la formación de una caballería compuesta por 4.000 hombres, restableció el orden y sometió su imperio. Tras ello, inició una apertura a Europa como lo demuestran los acuerdos firmados con Suecia (3) en 1763 y con Venecia en 1765, a los que seguirán, tras el suscrito con España en 1767, los de Francia en el mismo año (casi simultáneo del español, como veremos), Portugal en 1773, Holanda en 1777, Toscana en 1778, Dos Sicilias en 1782 y Austria en 1786.

El gobernador de S. M. C. en Ceuta inició tratos con el visir Samuel Sambel que envió una representación a Madrid, la cual fue acompañada por el padre franciscano José Boltas. Ante el buen resultado de esta toma de contacto, otro franciscano, el padre fray Bartolomé Girón de la Concepción, fue comisionado a la corte marroquí para que anunciase el envío de un embajador que propondría al Emperador la firma de un tratado de paz y comercio.

---

(1) BLANCO NÚÑEZ, José María: *La Armada en la segunda mitad del siglo XVIII*. Navantia. Madrid, 2004.

(2) Nieto de Muley Ismail, segundo monarca de la dinastía alauita, fundada a mediados del XVII por Muley al Rachid, que fue el que dio a Marruecos un sentido «nacional».

(3) Su padre, Muley Abdulá, lo había establecido con Dinamarca en 1753/1754.

Para corresponder a la visita del padre Girón, Mohamed III envió a Madrid, como embajador extraordinario, a Sidi Ahmet El Gazel, al que acompañó el mismo padre Girón.

La embajada de Al Gazel permaneció en Madrid desde el 11 de julio hasta mediados de diciembre de 1766, desde donde regresó a Marruecos vía Cádiz, después de haber visitado varias ciudades españolas.

En el ínterin, el secretario de Estado, marqués de Grimaldi, el mismo que había solicitado la venida de Gautier a España para relevarlo en las tareas de construcción naval, escribía a Jorge Juan (4):

«Excelentísimo amigo: Desde que estoy en el Ministerio no ha vacado ninguno de los empleos en que yo pudiese proponiendo a S. M. algún sujeto. Habiéndose ofrecido la ocasión de nombrar un Embajador para Marruecos, expresé al Rey que el Cuerpo de Marina estaba algo olvidado que era el más importante de la Monarquía, y que creería conveniente que S. M. prefiriese un marino para esta Comisión, la que, bien que no de grandes consecuencias, manifestaría siempre su Real intención de atender al Cuerpo de Marina; aprobó el Rey infinito la idea, y en su consecuencia ha nombrado a V. E., para esta Embajada.

No debiendo ser larga la misión de V. E. en aquel país, poco agradable, no será interrumpida la presencia de V. E. donde la necesita el Bailío. (Es decir: el secretario de marina D. Julián Arriaga, que debió oponerse a la ausencia de Juan).



Marqués de Grimaldi.

(4) FERNÁNDEZ GAITÁN, J.: «Un marino embajador en la corte de Marruecos». REVISTA GENERAL DE MARINA, junio 1973.

Celebro el poder dar a V. E., con la noticia de su nombramiento, la del concepto que merece a S. M.

No es necesario que V. E. se transfiera a la Corte; sería un doble viaje muy incómodo; a Cádiz le dirigiré sus instrucciones, y es regular las envíe con un sujeto que deberá quedar por Cónsul, y que le servirá a V.E. de Secretario en el corto tiempo de su comisión.

V. E. mande a su amigo y servidor Grimaldi.

Escorial 10 de noviembre de 1766. Firmado: Grimaldi».

Esta carta confirma la intromisión del marqués de Grimaldi en los asuntos de Marina, lo que seguramente haría con el beneplácito de D. Julián de Arriaga. Ello nos obliga a preguntarnos si tal nombramiento pretendía alejar a Jorge Juan de la corte, aunque fuese por breve tiempo, y así despejar el camino para el recién llegado Gautier, o simplemente resarcirlo por su injusto cese como DIC.

Para desempeñar su cometido de embajador, se dio al «sabio español» una:

«Instrucción de lo que vos don Jorge Juan jefe de escuadra de mi armada, capitán de la compañía de Guardias marinas y mi Embaxador cerca del Rey de Marruecos, habréis de observar para el mejor desempeño del encargo con que os envío al lugar de residencia de aquel príncipe»

Jorge Juan embarcó en Cádiz acompañado de la embajada de El Gazel que regresaba a su Corte. Su séquito estaba compuesto por su ayudante y sobrino, el alférez de navío don Francisco Juan; su secretario, D. Tomás Bremond, que se quedará de cónsul general en Larache; el intérprete, alférez de Caballería D. Francisco Pacheco, el cirujano de la Real Armada y médico personal de Juan, D. Francisco Canibell, D. Miguel Sanz, oficial del Cuerpo del Ministerio, también secretario y futuro biógrafo de Jorge Juan, dos dibujantes (hoy enviaríamos fotografías o cámaras de TV), un técnico en tiendas de campaña (para el largo viaje que hicieron por tierra a Marrakech, que entonces denominábamos Marruecos, como hoy en día se reconoce a todo el Reino), un capellán, un sastre, el mayordomo del embajador, cuatro músicos de la Compañía de Guardias Marinas de Cádiz y otros cuatro lacayos, dos cocineros, un panadero, un repostero, varios mozos de cocina, ocho criados particulares de los oficiales de Marina que le acompañaban para levantar cartas y planos de los lugares que visitase y varios mozos de cuadra para los caballos de la expedición que incluía también perros (5).

---

(5) SOLER PASCUAL, Emilio: *Viajes de Jorge Juan y Santacilia*. Biblioteca Grandes Viajeros. Barcelona, 2002, p. 302.

Para los gastos de la expedición se le asignaron 30.000 reales de vellón cuya escrupulosa cuenta verificaba el mismo embajador y, por si no llegase con esa cantidad, el marqués de Grimaldi ordenó a Hacienda dispusiese créditos extraordinarios en Cádiz o en las plazas de soberanía africanas.

Las credenciales de D. Jorge Juan decían:

«El embajador que yo he elegido para pasar a vuestra Corte es don Jorge Juan, jefe de escuadra de mi Armada, sujeto de toda mi confianza y de un mérito y prendas señaladas. Espero que lo trataréis con la distinción que corresponde a su carácter, y que daréis entera fe y crédito a cuanto os exprese en mi nombre como si fuese todo escrito de mí mismo puño... Yo el Rey. Madrid 31 XII 1766.»

### El viaje hasta la corte alauita

La embajada embarcó en Cádiz en la flotilla compuesta por los jabeques *Gaviota* y *Cuervo*, el mercante *San José* y dos embarcaciones sutiles que transportaban los equipajes y los valiosos regalos que Carlos III enviaba al sultán de Marruecos, amén de 285 esclavos a los que se manumitaba y se enviaban a sus casas en gesto de buena voluntad. Tras varios intentos de salir, como era normal en tiempos de la vela, abortados o por la calma o por el temporal, donde los marroquíes resultaron muy sensibles al mareo, zarparon por fin de la bahía gaditana el día 19 de febrero de 1767, entrando en Tetuán (por el Río Martín) el siguiente día 20. Las atenciones que D. Jorge Juan y las autoridades gaditanas tuvieron con El Gazel, que entre otras muchas cosas asistió a un divertido baile de carnaval que finalizó a las cuatro de la madrugada, supusieron una magnífica tarjeta de visita para el flamante embajador que será correspondido magníficamente en todas sus etapas del viaje a Marrakech.

En Tetuán, donde permanecerán un mes durante el cual el embajador recibió todo tipo de agasajos y atenciones, comenzó a enriquecerse el diario (6) de la expedición, con un extraordinario relato de la ciudad, sus usos y costumbres, las relaciones entre las comunidades mahometana y judía, ambas, en su día, procedentes de España, el estado deplorable de sus defensas, el bajísimo nivel cultural de sus pobladores, etc. Todo ello forma la primera parte del diario.

---

(6) *Descripción o diario de lo más memorable que ha acontecido en el viaje desde Cádiz a Tetuán y a la Corte imperial de Marruecos, por D. J. Juan y Santacilia*. Manuscrito 6667 de la Biblioteca Nacional, pp. 197-232.

## El viaje por tierra a Marrakech

### ITINERARIO, TODAS LAS FECHAS DEL AÑO 1767

CIUDAD/LUGAR	LLEGADA	SALIDA	OBSERVACIONES
Tetuán	20.02	13.04	Comienza la descripción de este viaje por tierra, en la segunda parte del «Diario...».
Sinaí	15.04	16.04	Alarde de las fuerzas del alcaide de Tánger, que le regala un caballo y pescado porque estaban en la Cuaresma.
Alcazarquivir	20.04	22.04	Desordenado alarde ejecutado por 600 jinetes.
Larache	22.04	24.04	Recibe de regalo una piel de tigre y otra de león. En puerto había 5 embarcaciones de combate, una fragata de 40 cañones con 2 baterías, otra en construcción, dos de a 16 cañones y 2 de a 8 cañones.
Mamora (actual Mehdiyya)	27.04	27.04	No entran en la ciudad.
Salé	27.04	29.04	Incidente diplomático, bien resuelto por Jorge Juan que recibe otro caballo y dos tapetes como regalo.
Rabat	29.04	30.04	Otro incidente por la disputa de ambas ciudades por la lancha a utilizar para pasar la ría, resuelto salomónicamente por Jorge Juan. En puerto una fragata de 20 cañones, quizás un jabeque de «muy poca eslora», otra de a 24 cañones y una en construcción.
Fedala (hoy, Mohamedía)	01.05	01.05	Al salir pasan por los restos de la antigua Anfa, destruida en maremoto de Lisboa y que poco después será reedificada con el nombre de Casablanca.
Dukkala/Chauia	04.05	05.05	Temporal de lluvia. Jorge Juan tiene que dormir en jaima bereber...
Alcazaba de Duquela (El Jadida)	06.05	07.05	Escortado por 3.000 de caballería... salva de 28 cañonazos. Divisan el «Monte Atlas nevado...».

ITINERARIO, TODAS LAS FECHAS DEL AÑO 1767 (Continuación)

CIUDAD/LUGAR	LLEGADA	SALIDA	OBSERVACIONES
Marrakech	09.05	14.06	El día 10, entrada solemne en Marrakech «Aclamados continuamente del pueblo».
Mogador (Essauira)	22.06	10.08	A bordo del navío <i>Triunfante</i> hacia Cádiz, a donde arribó el día 21.08.

**El viaje por tierra de Tetuán a Marruecos (en el día Marrakech)**

Hemos sintetizado la segunda parte del mencionado diario, especie de «cuaderno de bitácora» de la navegación terrestre en demanda de la corte imperial marroquí, en el cuadro anexo, pero daremos también algunas pinceladas de los acaecimientos más curiosos.

Así como anotamos en el cuadro el correctísimo alarde y el correr de la pólvora en brillante *descarga general graneada*, en Sinat, donde el alcaide de Tánger Abrada obsequió con un pura sangre árabe al embajador y le envió gran cantidad de pescado para que los cristianos pudiesen observar la cuaresma, los 600 jinetes e infantes, que formaron en Alcazarquivir para parecida función, lo hicieron de forma tan alocada que los componentes de la embajada sintieron un gran alivio y se sintieron «muy satisfechos de que no la continuaran».

La descripción Larache, que había estado vinculada a España entre 1610 y 1689 y que lo volverá a estar a partir de 1913, es digna de leerse con todos los detalles, y de la ruina general en que se encontraba anota en el diario que se salvaba la lápida que coronaba la puerta principal de entrada a la ciudad con la inscripción: *Reinando en España Carlos II y gobernando esta plaza el maestro de campo Don Francisco Vilers y Medrano...*, muy parecida a las que hemos visto sobre la puerta de Augusta en Italia, o en el Castillo de la Cabaña de La Habana... La mayoría de los antiguos e inservibles cañones que defendían la entrada del puerto eran españoles, en uno de ellos todavía podía leerse *Juan Gerardo me fecit. Sevilla*, otro de los cañones, seguramente fundido en Fez, se llamaba *Mamon* en homenaje a una mora notable llamada Mamona, al que tenían los naturales como una pieza «santa» y las inscripciones de la fundición estaban en arábigo. En Larache estaba establecido un consulado de Holanda, cuyo cónsul fue cumplimentado por el embajador.

A la salida de Larache la caravana de la embajada española se ve asaltada por una cantidad enorme de insectos que, junto al sol abrasador que reinaba, hicieron difícil su avance hacia Mamora, que en el día nombran Mehdiyya, desde donde siguieron a la bonita Salé. Una vez allí, Jorge Juan se enfrentará



Castillo de los Udayas de Rabat.

al primer incidente diplomático; pues un secretario del Sultán tuvo la desfachatez de insistir en «que le diera la palabra de hacerle un regalo».

La ría que forma el Uad Bu Regreg, separa Salé de Rabat; sus orillas ofrecen un panorama paisajístico espectacular. En tan precioso lugar se produce el segundo incidente diplomático que nuestro embajador resolverá con maestría salomónica. Cuando llegó la hora de atravesar dicha ría para llegar a Rabat, los alcaides de ambas ciudades habían dispuesto sendas lanchas de pasaje donde querían acompañar y agasajar al embajador. La disputa fue violenta y la resolvió D. Jorge disponiendo que él embarcaría en la de Salé y El Gazel en la de Rabat, a lo que se avinieron los alcaides. La embajada montó sus tiendas intramuros del destruido castillo de los Udayas (7) de Rabat, donde en 2004 tuvimos una espléndida recepción con motivo del XXX Congreso Internacional de Historia Militar.

Casablanca por entonces no existía, y cuando la embajada pasó cerca de su actual emplazamiento pudieron ver las ruinas de Anfa, asolada por el mismo

---

(7) Udayas: parte de las tropas del Majzén, palabra árabe que significa *almacén* y que designaba antiguamente al Estado marroquí y en la actualidad a su oligarquía o gobierno en la sombra.

maremoto que destruyó la «baixa» lisboeta en 1755. Precisamente el sultán a quien D. Jorge presentará las credenciales comenzará su reconstrucción y la nueva Dar el Baída (Casa Blanca), españolizará su nombre gracias a los comerciantes españoles de trigo que harán fortuna gracias al tratado firmado precisamente por nuestro embajador.

En Duquela el alarde fue compuesto por 3.000 jinetes, pero evolucionaron en orden y con total corrección, escoltando al embajador hasta su alcazaba, desde donde se le saludo con 28 cañonazos y anota minucioso en el diario: «Por haber sido a pausas de a cuatro, se puede creer no sean más sus cañones».

Y con más regalos, más atenciones y continuas efusiones de amistad, continúan su camino hasta «Smelalia, que quiere decir Junta de Frutas...».

### **La estancia en Marrakech (tercera y última parte del Diario)**

Alojado con toda su embajada en ocho lujosas tiendas instaladas en el «Jardín de la Paz», recibió enseguida un «rancho extraordinario» (20 platos) de parte del sultán, y a la hora de haberlo comido, recibió otro con 30 platos y 400 panes (es conocido que la cortesía marroquí no obliga a comer todo lo que se ofrece y que el número de platos está determinado por la categoría del invitado).

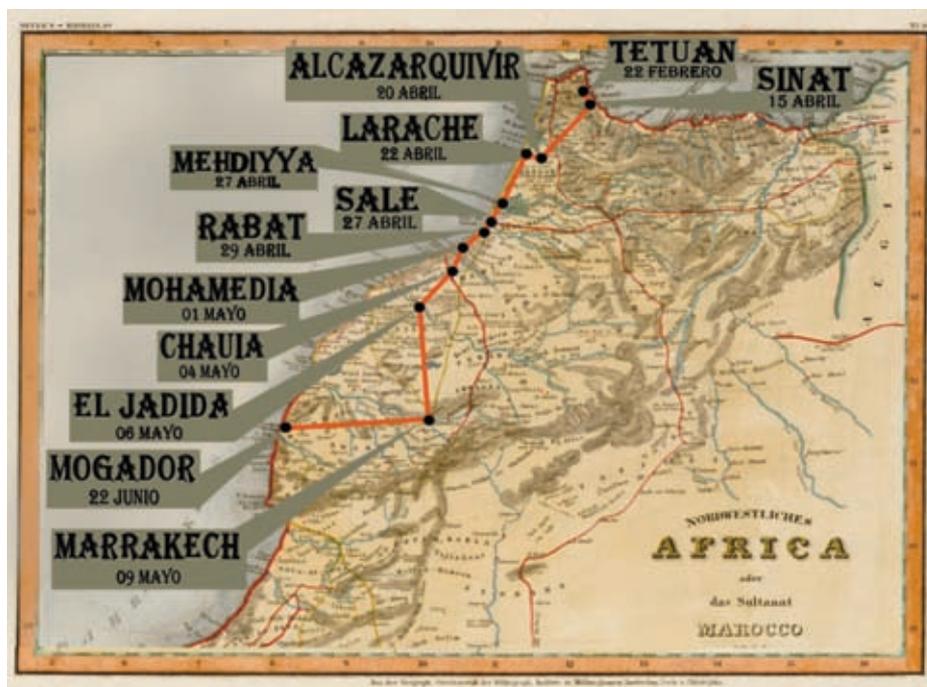
Jorge Juan había entregado, el día 12 de mayo, los 285 cautivos musulmanes que trajo desde España en señal de buena voluntad que sería correspondida por el sultán con la entrega de 9 cautivos catalanes, pescadores de coral, que pescaban ilegalmente en aguas marroquíes; 12 «pasados» de Mequínez, es decir desertores del Ejército español retenidos en aquella plaza, y 5 de Tarifa (¿serían también pescadores, como los catalanes?).

El día 16 de mayo fue el de la presentación de credenciales, justo el mismo día en que llegaba a Marrakech la embajada francesa que venía al frente del conde de Brugnón, ¿casualidad? La verdad es que en ese momento Francia y Marruecos se encontraban en estado «casi» de guerra, por lo que el sultán aprovechará para distinguir mucho más al embajador español a pesar de que los regalos del Rey de Francia fueron de mayor categoría o simplemente más caros (Un ramo de diamantes de cinco hojas grandes con una flor que tenía 11 diamantes grandes alrededor y otro mayor en el centro).

A la entrada de Jorge Juan en el Mexuar (8) (patio de las audiencias y la Justicia), el sultán dedicó calurosos elogios a Carlos III: «(...) más quiero al rey Carlos que a todos los Reyes del mundo juntos.» Tras entregar el embajador sus cartas, dijo el sultán: «Esto (la sortija de brillantes) y cuanto nos envía

---

(8) Sanz, el secretario, lo tradujo en «mensual».



Ruta de Jorge Juan en Marruecos.

el rey Carlos es menester estimarlo y agradecerlo mucho (...) a partir de este momento se tratarán bien y con toda amistad a las embarcaciones españolas, y si alguna se hallase sin pasaporte, se la llevará al más inmediato de nuestros puertos, celebrando mucho que en el de Cartagena hubiesen admitido y tratado bien a otra suya, sin embargo del temor que tenían los cristianos a la peste». Tras recibir sus regalos, D. Jorge Juan se retiró a descansar por indicación del sultán.

Los embajadores de Su Majestad Católica y de la Cristianísima Majestad, intercambiaron protocolarias y afectuosas visitas, y el día 26 el sultán invitó a almorzar a ambos embajadores y, para mostrar su actitud favorable a España, ordenó sirviesen a los españoles 15 huevos de avestruz y su embajador recibió a los postres un plato con cerezas y una nota del sultán que decía: «Las primeras recibidas y que S. M. I. tenía el gusto de enviarlas a Su Excelencia D. Jorge Juan sin haberlas querido tocar», lo que provocó suspicacias entre los franceses, que aumentaron cuando vieron al ayuda de cámara de D. Jorge, entrar a la presencia del sultán para enseñarle «la receta» del chocolate y cuando mostró, al salir, el obsequio que recibió: «250 onzas...».

## **Los regalos de Carlos III al sultán**

S. M. C. envió al sultán:

Una sortija de brillantes, una tienda de campaña de Damasco carmesí galoneada de oro que al armarse contenía «una sala y cuatro alcobas con su corredor y dos puertas colgadas interiormente de Damasco carmesí, cubiertas sus costuras con galones de oro de cuatro dedos de ancho y forrada exteriormente, sobre la cumbre la adornaban cuatro remates dorados con pendoncillos de Damasco carmesí y el Escudo Real de España bordado en oro...», seis espejos grandes y seis cajones de cristal, supervivientes de un lote mayor, de los que muchos se rompieron por las malas condiciones del transporte, dos arañas de cristal, dos quitasoles bordados uno de plata y otro de oro, dos fusiles y dos pares de pistolas guarnecidas de pedrería, dos cinturones bordados de oro, dos alfanjes con vaina de plata y pedrería, una vajilla de la China, y cinco piezas de Tisú, cinco de Holanda, cinco de Damasco, cinco de terciopelo y seis de grana verde y celeste. Hubo también regalos para el príncipe heredero, otra tienda algo menor que la del sultán pero con idéntico lujo de bordados, para sus tres hermanos y para el primo del sultán.

En la audiencia de despedida, el embajador llevó de regalo (no debía acudir con las manos vacías a cualquier entrevista con el sultán) otras seis



Murallas de Marrakech.

piezas de telas, cubiertas con pañuelos de seda, y una marina en la que estaban representados el navío *Princesa* de 70 cañones, porque había sido visitado por El Gazel durante su estancia en Cádiz, y los jabeques *Garzota* y *Cuervo* y el mercante *San José* que transportaron a la embajada a Tetuán. Mohamed III al contemplar el cuadro le dijo a Jorge Juan que tenía en Larache una fragata parecida a la *Garzota*, pero que el *Cuervo* y el *San José* no eran propios de aquellos mares atlánticos. Además preguntó a Jorge Juan si en la expedición española figuraba algún piloto, a lo que le contestó nuestro embajador diciendo que en la Marina del Rey de España todos sus oficiales aprendían el pilotaje. El monarca marroquí demostró estar versado en temas de navegación. En esta misma audiencia, el embajador presentó al sultán a D. Tomás Bremond que se quedó de cónsul en Larache.

### Los regalos del sultán a Jorge Juan

«Un cubito de madera guarnecido en plata para beber leche...dos esclavos, marido y mujer, y dos chicas de la isla de Tabarka (alicantinas en honor al de Novelda)».

A su ayuda de cámara, que enseñó al sultán a hacer el chocolate, le regaló una buena alfombra.

Cuando ya partía para España vía Mogador, el sultán le envió «siete pieles de león y dos de tigre, y le donó las alfombras, la duquesa (silla) y el candelabro de plata que había en su tienda». El último regalo que le hizo fueron dos avestruces pequeños.

También, con mucha malicia, le envió una partida de chocolate que le había regalado el embajador de Francia diciéndole en nota adjunta que: «ese no le gustaba».

### La acción diplomática

Jorge Juan desempeñó su cometido durante seis meses y medio. Como todo se ponía en sus manos, lo hizo con suma eficacia; el Tratado de Paz y Comercio firmado en Marrakech, el día 28 de mayo, constaba de 19 artículos, varios de ellos afectaban a la Real Armada:

«A°1. La paz será firme por mar y tierra,...

A°2. La navegación se ejecutará por ambas naciones con los pasaportes correspondientes, dispuesto de suerte que para su inteligencia no sea necesario saber leer. Las embarcaciones que se encontraran sin él, se llevarán por el que las aprehendiere al puerto más inmediato en el país del aprehendido y las entregará al gobernador de él; pero de los barcos pescadores de una y otra

potencia no se exigirá pasaporte alguno, y se podrán variar éstos siempre que pareciere necesario.

A°3. Las embarcaciones de guerra de ambas naciones no exigirán de otra cualquiera más que verificar los mismos pasaportes; no sólo no podrán fondearlas, ni hacer el menor registro, pero ni aun obligarla a que echen bote o lancha al agua. La embarcación de guerra que quisiere verificar el pasaporte será la que deba echarle; de él sólo subirá un hombre a bordo, que será el que deba verificarlo. Cualesquiera individuos enemigos que se encuentren en las embarcaciones serán libres, así como sus bienes y efectos.

A°4. Los que se perdieren en las costas, recíprocamente serán tratados con toda buena hospitalidad, procurando, si fuera posible, salvar las embarcaciones, y dándoles los auxilios que para ello pudieren sin pagarse los trabajos o lo que se franquease más que por sus justos precios.

A°6. ...las embarcaciones de guerra estarán exentas de pagar ninguno de ellos (derechos de entrada y salida), ni tampoco anclaje, ni otro cualquiera derecho.

A°14. Cualquier embarcación de S. M. I. que pase a los puertos de España habrá de hacer la cuarentena estipulada, a menos que los cónsules les hayan dado el seguro de una perfecta sanidad, pues en tal caso se eximirán de hacerla.

A°15. Todo cristiano o renegado que se refugie en los presidios de S. M. C. queda libre, así como todo mahometano o renegado que en los puertos de España se refugie en las embarcaciones de guerra de S. M. I.»

Como puede observarse no hay en este articulado nada chocante ni muy distinto a lo que se práctica hoy en día.

Durante la estancia en Marrakech, estuvo a punto de estrangulársele una hernia al sultán, de la que fue operado con éxito por D. Francisco Canibell que le salvó de ese

**ELOGIO POSTUMO**  
DE  
**DON FRANCISCO DE CANIVELL**  
Y DE VILA,

CIRUJANO HONORARIO DE CAMARA DE S. M.  
MAYOR DE LA REAL ARMADA, VICE-PRESIDENTE DEL REAL COLEGIO DE CIRUGIA DE CADIZ, SOCIO DE LA REAL ACADEMIA MEDICA MATRITENSE, HONORARIO DE LA DE SEVILLA, Y DE LA REAL SOCIEDAD BASCONGADA,

QUE EN LA JUNTA PUBLICA EXTRAORDINARIA celebrada el día 5 de Marzo de 1798,

PRONUNCIÓ

*EL Dr. D. CARLOS FRANCISCO AMELLER,*  
*Ayudante Consultor, y Secretario de dicho Real Colegio, Socio de la Real Sociedad Bascongada, y de la Real Academia de Medicina práctica de Barcelona.*

CON LICENCIA:

EN CADIZ: POR D. MANUEL XIMENEZ CARREÑO,  
Calle Aschá.

Elogio póstumo de Francisco Canibell.

modo la vida. Para que comprueben la categoría de este médico mostramos una imagen de la primera página de su elogio póstumo.

En una de las conversaciones de Juan con el Emperador, este último le expuso el mal estado en que se encontraba su fragata nombrada la *Mahoma*, el embajador lo invitó a que la enviase a Cartagena donde podría ser carenada y dejada en perfecto estado y así se hizo. Esto tendrá una consecuencia fatal pues, el día 27 de abril de 1768 (9), cuando se procedía a varar dicha fragata en una de las gradas de aquel Arsenal, faltó una trinca que alcanzó al ingeniero D. Eduardo Bryant que falleció al día siguiente. Bryant era uno de los constructores navales ingleses traídos de su patria por Jorge Juan, con el que había entablado una gran amistad, por tanto imaginen el disgusto que embargaría a este último.

### El regreso a España

Jorge Juan, para hacer inteligencia, pidió reembarcarse para España en Mogador (la Essauira fundada por Mohamed III), y así poder dibujar sus fortalezas y, de ser posible, procurarse planos de la ciudad. Y así lo verificó con el beneplácito del sultán, que incluso ordenó le preparasen aposentos de distinción en aquel puerto, embarcándose en el navío *Triunfante*, del mando del capitán de navío D. Antonio Gonzalez de Arce (10), el día 10 de agosto en que zarpó para Cádiz, a donde arribaron quince días más tarde.

S. M. el rey, D. Carlos III, quedó tan complacido de los servicios del embajador que pronto firmó una R. O. disponiendo que:

«(...) el sueldo de jefe de escuadra que, como suelto, goza sencillo, se le abonará por entero, como empleado (es decir, con destino) y se librará una ayuda de costa por no haber incluido en la cuenta de la Embajada (por la escrupulosidad de D. Jorge) los gastos del último viaje de Cádiz a Madrid (...)».

### El parte de campaña (11)

A modo de este documento preceptivo de operaciones, el embajador ordenó (no se conoce al autor, sería otro miembro de la embajada o el mismo

---

(9) PÉREZ-CRESPO MUÑOZ, María Teresa: *El Arsenal de Cartagena en el siglo XVIII*. Editorial Naval. Madrid, 1992, p. 69.

(10) Esto dice el secretario Sanz sin embargo, la biografía del almirante D. F. P. Pavía (*Galería Biográfica de los Generales de Marina*. Tomo I. Madrid, 1873, p. 70) dice que entre 1766 y 1772 estuvo de jefe del apostadero del Callao de Lima.

(11) SOLER PASCUAL, Emilio: *op. cit.*, pp. 341/347.



Archivo Histórico Nacional. Plano de Mogador, de 1775. Seguramente levantado por los oficiales que acompañaron a Jorge Juan.

secretario Sanz) publicar unas «Noticias generales del reino de Marruecos» (no tienen el alcance, son apenas once folios manuscritos, ni, por supuesto, la trascendencia de las «Noticias Secretas de América» que escribió con Ulloa). Destacan las siguientes cuestiones:

- Pobreza de las 24 poblaciones que se encuentran en los tres reinos de Marruecos, así como la del caserío y los caminos.
- Orografía de las regiones atravesadas, siendo la más dura la que separa Tetuán de Alcázar.
- Carácter de sus habitantes y defectos más evidentes.
- Escasez de sueldos de funcionarios y del Ejército, que califica de milicia urbana con ninguna disciplina ni obediencia. Deduce de ello la facilidad para sobornarlos.
- Debilidad de las plazas de armas costeras, desde Tánger a Santa Cruz (de Mar Pequeña) «cualquiera se podría tomar con un golpe de mano con cinco o seis mil hombres de desembarco». Sus fortalezas están arruinadas y apenas cuentan con algunas baterías sobre las playas.
- Pavor de los nativos a las armas modernas.

- Consideración de los españoles como «los más fuertes y poderosos de la Europa».
- Comercio del país. Materias que podría exportar España a Marruecos: hierro, cochinilla, paños de Segovia, de Alcoy y sedas de Valencia.
- Análisis de las posibilidades portuarias de diferentes ciudades.
- Situación medieval del reino, despotismo «sin ilustración» alguna.
- Línea sucesoria de la monarquía alauita y partidarios de unos u otros príncipes.
- Interés en mantener buena relación con el embajador de Marruecos ante la Corte madrileña y forma de atraérselo.
- Lecciones aprendidas: explica cómo deben viajar los futuros embajadores que se envíen cerca del sultán.
- Vida de desertores y renegados españoles en Marruecos, que eran muchos, sobre todo de los presidios de Ceuta y Melilla.
- Profetiza la invasión, que juzga fácil, de aquel reino por Francia y España.

Un lustro sobreviviría Don Jorge Juan a esta espléndida misión diplomática, desde su regreso a Madrid sus achaques fueron *in crescendo*, hasta su fallecimiento, el 21 de junio de 1773, víctima de un ataque alferético, cuando contaba con sesenta años y medio de edad. Sus visitas a los balnearios en busca de salud, que por entonces eran prácticamente el único medio de curación, no lograron restablecerlo y aunque su carrera había sufrido desde la caída de Ensenada, debido a su lealtad inquebrantable, continuó hasta el último suspiro trabajando y asesorando en todo lo que sabía, que era mucho, aquel a quien ya toda Europa conocía como «el sabio español».



# JORGE JUAN: ADORNOS Y PERFILES

Mariano JUAN FERRAGUT  
Vicepresidente de la Asamblea Amistosa Literaria



ON motivo del tercer centenario del nacimiento del jefe de escuadra de la Real Armada Jorge Juan y Santacilia, uno de los científicos españoles más relevantes de todos los tiempos, se está produciendo una avalancha de actos: conferencias, congresos, mesas redondas, artículos, reportajes, exposiciones y publicaciones, que están desbordando las previsiones más optimistas de aquellos círculos científicos, académicos y navales que, para evitar que el insigne marino caiga en el olvido, han venido manteniendo, contra viento y marea, la llama encendida de su recuerdo.

También el Congreso de los Diputados se ha ocupado de honrar la figura de Jorge Juan para conmemorar sus gestas en el tercer centenario de su nacimiento; para ello el pasado 24 de mayo, el Grupo Popular presentó una proposición no de ley que fue aprobada por unanimidad de la Cámara. La propuesta fue defendida por el portavoz de Cultura Juan de Dios Ruano, quien destacó los rasgos de una personalidad histórica que «va más allá de su localidad natal para proyectarse en la memoria colectiva de nuestro país como pocos pueden hacerlo» y que personificó cualidades tan propias de la Armada española como «el conocimiento, la inteligencia y la vocación de servicio que encarnó este ilustre marino».

En estos actos conmemorativos se están destacando las principales disciplinas, actividades y oficios desarrollados por el inmarcesible Jorge Juan en su decidida participación en los planes reformistas de los gobiernos ilustrados, que le convirtieron en su oráculo y comodín al servicio del Estado.

En las líneas que siguen, pasaremos de puntillas sobre sus oficios y actividades para centrarnos en otros aspectos, que a algunos se les antojarán prosaicos o triviales, pero que nosotros estimamos necesarios para dibujar la semblanza humana y vital del personaje, con sus virtudes y sus defectos, sus filias y sus fobias, así como sus amigos y sus menos amigos.



Busto de Jorge Juan. (Real Academia de Bellas Artes de San Fernando).

### Sus saberes

«Su delicia en el estudio era tanta, que negado (por lo común) a las demás diversiones y concurrencias, todas las horas que no eran del preciso reposo, ni del indispensable ejercicio, ò moderado recreo las dedicaba a sus Libros y Papeles...». Con esta inveterada afición, no es de extrañar que sus saberes abarcaran tantas disciplinas y oficios: marino, matemático, astrónomo, hidrógrafo, topógrafo, ingeniero (naval, hidráulico, de minas, de montes...), arquitecto, urbanista, espía, diplomático... Por ello se ha dicho que Jorge Juan, apodado *Euclides* por sus compañeros y conocido en Europa por «el sabio español», fue más un hombre del Renacimiento que de la Ilustración.

En el campo de la enseñanza, destacar que dirigió dos de

los más prestigiosos centros de la nación: la Real Compañía de Guardias Marinas de Cádiz y el Real Seminario de Nobles de Madrid. Otros prestigiosos cargos y distinciones que reunió su persona fueron: miembro de la Junta de Comercio y Moneda, consiliario de la Real Academia de San Fernando, socio correspondiente de la Real Academia de las Ciencias de París, miembro de la Real Sociedad de Londres y de la Academia de Berlín.

### Sus familiares

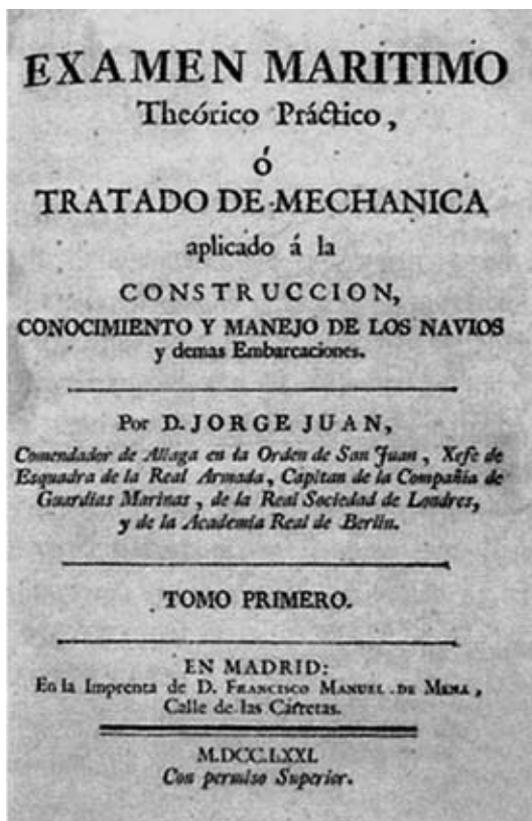
Jorge Juan fue el primogénito del matrimonio formado por Bernardo Juan Canicia y Violante Santacilia Soler, ambos viudos y casados en segundas nupcias, quienes aportaron respectivamente seis y tres hijos de sus primeros matrimonios. Descendientes del primer matrimonio de doña Violante son los Roca de Togores y los De Medina, y de don Bernardo, los Soler de Cornellá.

Jorge Juan no tuvo descendencia directa y, por ser profesor en la Orden de San Juan o de Malta, permaneció célibe toda su vida. Tuvo dos hermanos enteros: Margarita y Bernardo; de la primera descienden los Bassecourt y los Burgunyo, mientras que Bernardo, que se casó dos veces, no tuvo descendencia.

Jorge Juan quedó huérfano a los tres años y dos tíos paternos tutelaron su educación: Antonio, canónigo de la Colegiata de Alicante, que lo acogió en su casa para que cursara estudios en el colegio de la compañía; los que continuó en Zaragoza, bajo la tutela de su otro tío Cipriano, bailío de Caspe, quien influyó para que su sobrino, con doce años, se trasladara a Malta y entrase como paje del gran maestre de la orden.

En cuanto a sus sobrinos, el alférez de navío Francisco de Paula Juan y Ximénez de Urrea formó parte de la comitiva que le acompañó en el viaje como embajador en la corte de Marruecos. Francisco de Paula, que se casó dos veces y no tuvo descendencia, era el hijo primogénito del segundo matrimonio del medio hermano paterno de Jorge Juan, Nicolás Juan Pascual; de su primer matrimonio con su hermanastra Teresa nació Isabel M.<sup>a</sup> Juan Ibarra, que casó con el alférez de navío Salvador de Medina, que de guardia marina acompañó a Antonio de Ulloa en el famoso viaje que realizó por varios países europeos; su hijo, también llamado Salvador, ingresó como guardia marina, falleciendo de capitán de navío en 1811.

Cuando en 1773 Jorge Juan murió en Madrid, se encontraban de paso en su casa dos de sus sobrinos, Pedro y José Burgunyo Juan, hijos de su hermana Margarita. Pedro iba a emprender un viaje de dos años de duración por diversos países europeos, pero al fallecer su tío lo canceló y permaneció en Madrid varios meses, ayudando al secretario del marino, Miguel Sanz, en los trámites



*Examen Marítimo.*



Casa de Jorge Juan.

de la herencia. José, de 15 años, se encontraba de paso hacia Cádiz para ingresar en la Compañía de Guardias Marinas.

### Sus amistades

«Con sus Amigos observó siempre una amistad tan inalterable y religiosa, que de su parte jamás se notó mudanza, por más que las de la fortuna se declarasen contra alguno». Tal fue el caso del marqués de la Ensenada desterrado en Granada tras su caída política; Jorge Juan marchó a dicha ciudad, comió con él y puso a su disposición toda su hacienda. Sabía los riesgos que esa visita implicaba, pues los entonces en el poder duque de Huéscar y Ricardo Wall que, con el embajador inglés en Madrid, fueron los principales instigadores de la caída de Ensenada, tenían ordenado a las autoridades granadinas que comunicaran las visitas y la correspondencia que recibiera el marqués, del que sus enemigos burlescamente decían que a «En-si-nada» lo habían confinado en «la-Gran-nada».

A mediados de 1757, el médico José Nájera, a la vista del deterioro de la salud del marqués, recomendó cambio de aires a un lugar más templado. Se

consiguió que fuera confinado a El Puerto de Santa María, aunque con la prohibición expresa de pasar a Cádiz. Jorge Juan lo visitó a menudo, y juntos pasaron jornadas cazando patos en una laguna que había en el camino de Jerez. En cuanto a Nájera, que acompañó al marqués en su confinamiento, se unió a las reuniones gaditanas de la Asamblea Amistosa Literaria.

Miguel Sanz, oficial de la Armada del Cuerpo del Ministerio, es sin lugar a dudas la persona que tuvo más trato y mejor conoció a Jorge Juan. Con 18 años fue nombrado su ayudante y durante cerca de 23 años fue su secretario y hombre de confianza. Le acompañó en todos los viajes y le ayudó en todos los trabajos y comisiones. Y desde que Jorge Juan, en 1762, sufrió una parálisis en sus manos, de la que nunca acabó de mejorar, el papel de su secretario fue fundamental para que el de Novelda pudiera continuar con sus actividades.

A la muerte de Jorge Juan, que murió sin testar, Sanz, que todavía permanecía soltero, fue nombrado depositario de los bienes. Recibió poderes de los dos hermanos de Jorge Juan para liquidar la herencia, tarea que le ocupó más de dos años y que ocasionó múltiples disputas familiares. Durante dicho periodo también se encargó de la sepultura, lápida, del traslado del cadáver a otra capilla, de la complicada venta de la biblioteca, así como de las existencias, cerca de 1.000 ejemplares, del *Examen Marítimo*, y de culminar la reedición de las *Observaciones y Estado de la Astronomía en Europa*, proceso que se había iniciado en vida de Jorge Juan. Precisamente en esta última obra se incorporó una biografía del sabio marino escrita por Sanz, la primera publicada que abarca desde su nacimiento hasta la muerte (de ella hemos entresacado los frases entrecomilladas que hemos reseñado anteriormente).

El fiel secretario también se ocupó de encontrar nuevas colocaciones a la servidumbre, compuesta por un mayordomo y ayuda de cámara, dos lacayos, un cochero y su delantero, un cocinero, un mozo de cocina y otro para el cuidado exclusivo de las caballerías. En cuanto a las gratificaciones, que según Sanz era voluntad del difunto que se les otorgaran, resultó más difícil que encontrarles los nuevos trabajos. Ello fue debido a la actitud de los herederos, sus hermanos Bernardo y Margarita, que hicieron gala de su mezquindad y tacañería.

En el círculo de los colaboradores de Jorge Juan también debemos incluir a Luis Godín y José Carbonel, ambos franceses, que prestaron notables servicios a la ciencia española, en cuya tierra murieron, aunque consideramos que no gozan del trato histórico que por sus méritos y trabajos merecen.

El académico Godín tuvo la paternidad de la iniciativa para las mediciones para determinar la forma y magnitud de la Tierra. Fue, nominalmente, el jefe de la expedición francesa en el Perú, pero pronto fue mermado en su liderazgo. Se distanció del resto de sus colegas, refugiándose en Jorge Juan, con el que formó equipo para las mediciones. Al finalizarlas no regresó a Francia, como lo hicieron sucesivamente Bourguer y La Condamine, si no que aceptó la cátedra de matemáticas de Lima, donde permaneció nueve años. En 1753



pasó a Cádiz, donde desempeñó, hasta su muerte en 1760, el cargo de director de la Academia de Guardias Marinas. Junto con Jorge Juan, creó el Observatorio Astronómico, participando en la elección de sus instrumentos, y en el estudio y uso de estos en la observación astronómica. Junto con Jorge Juan y José Carbonell elaboró, en 1953, un *Plan de 50 Ordenanzas para la Sociedad Real de Ciencias de Madrid*, cuya creación se malogró por la caída de Ensenada. Por ello, dos años después Juan fundó la Asamblea Amistosa Literaria, en que cada jueves en su casa se reunían profesores de la Academia de Guardias Marinas, del Colegio de Cirugía de la Armada y otros ilustrados residentes en Cádiz, donde exponían y discutían temas de índole científica. En cierto modo, la Asamblea Amistosa Literaria fue un

sucedáneo de la Academia de Ciencias (recordemos que en el siglo XVIII el término «literario» era equivalente a «científico»).

José Carbonel, otro de sus íntimos colaboradores, estudió en la Academia de Matemáticas de Orán. En la corte fue, durante nueve años, maestro de la Real Casa de Caballeros Pajes. En 1752, Jorge Juan lo contrató para maestro de idiomas de la Academia de Guardias Marinas, «pues a más de hablar el Griego, Latín, Español, Francés, Italiano, y Traducir el Inglés, todo perfectamente, está muy adelantado en Matemáticas, de las cuales también ha sido maestro, muy impueto en la Historia, y con grandes principios de Física moderna, que acompaña con ser muy buen filósofo». Una de las primeras tareas tras su llegada a Cádiz fue colaborar en la redacción de las Ordenanzas para la Academia de Ciencias antes mencionada. Fue el secretario de la Asamblea Amistosa Literaria, y en 1762 fue nombrado, además, bibliotecario de la Academia de Guardias Marinas. En 1769, por el traslado de la Academia a la

Isla de León, pasó a residir en dicha localidad, donde desempeñó varios cargos, falleciendo en 1801, cuando estaba a punto de cumplir 94 años.

Uno de los amigos íntimos de Jorge Juan fue Isidro de la Granja, oficial mayor de la Secretaría del Despacho de Marina. Estaba presente en casa del marino cuando sufrió cinco días antes de su muerte el ataque epiléptico que le dejó inconsciente. Ese mismo día, el secretario de Marina Julián de Arriaga comisionó a Granja para inventariar todos los documentos que, relacionados con las secretarías y en especial con la de Marina, hubiera en el domicilio de Jorge Juan. Isidro Granja también fue, como más adelante detallaremos, el que desinteresadamente se empeñó en que se conservara para la posteridad la imagen del rostro de Jorge Juan, no regateando medios para contratar a los mejores retratistas del momento. No se conformó solamente con un cuadro, si no que quiso que se esculpiera un busto en mármol, un grabado de su imagen y un medallón para la lápida.

Es opinión generalizada que Jorge Juan y Antonio de Ulloa mantuvieron una íntima amistad y compenetración y que la armonía reinó siempre entre ellos. Sin embargo, según el profesor González de Posada, de la Universidad Politécnica de Madrid, Ulloa y Jorge Juan rompieron de hecho relaciones en torno a 1751, o cuando menos se distanciaron progresivamente. Para argumentar su tesis expone unos hechos, a los que denomina «manifestaciones de desencuentros», entre ellos los siguientes:

- La no integración de Ulloa en el equipo, formado por Jorge Juan, Godín y Carbonel, redactor de las Ordenanzas para la creación de la Academia de Ciencias de Madrid.
- La no pertenencia de Ulloa a la Asamblea Amistosa Literaria creada por Jorge Juan en Cádiz en 1755.
- La no existencia de ninguna correspondencia entre ellos posterior a 1751.
- La prácticamente nula referencia a Jorge Juan en las *Conversaciones de Ulloa con sus tres hijos en servicio de la Marina* (1795).

Hay que resaltar que los dos primeros «desencuentros» tienen lugar durante los años en que ambos coinciden en Cádiz, 1751-57, siendo Jorge Juan capitán de la Compañía de Guardias Marinas y Ulloa teniente de la misma, aunque el destino de este último debió de ser formal más que real.

A favor de la conducta de Ulloa, hay que destacar que cuando Isidro Granja promovió una colecta entre los oficiales de la Armada para costear un busto de mármol de Jorge Juan, destinado a la Academia de Guardias Marinas, apenas consiguió reunir cien pesos, y eso gracias a que Ulloa aportó de su parte veinte. También Ulloa tuvo un gesto generoso con motivo de la lápida para Jorge Juan, en mármol blanco de Granada, cuyo coste total, incluido grabado y transporte era de unos 70 doblones, pero —según escribió Sanz— si la



Lápida de la tumba de Jorge Juan en el Panteón de Marinos Ilustres de San Fernando.  
(Foto: M. González).

familia no quería hacerse cargo de ese gasto: «...Dn. Antonio de Ulloa tiene escrito aquí se esté à la mira de si no lo hacen los Parientes, para si no hacerlo él; cosa que no parece decente dar lugar a ello».

### Sus imágenes y retratos

Jorge Juan, dado su carácter reservado, no se dejó retratar en vida. Lo intentó La Condamine en 1746, cuando el marino de Novelda, a su vuelta del viaje al Perú, estuvo en París y aceptó el nombramiento de la Academia de Ciencias, pero se negó a posar para un cuadro, a pesar de la insistencia del académico francés.

Pocas horas después de su fallecimiento, su íntimo amigo Isidro Granja dispuso que se sacara en yeso una mascarilla *post mórtem* con el fin de

conservar las facciones de su rostro. Dicha mascarilla fue tratada con la cámara oscura, pero las imágenes que reflejó no terminaron de convencer al círculo de sus amigos íntimos. Ello era debido, según Miguel Sanz, a que cuando murió le faltaban los dientes de arriba, lo que originó el hundimiento del labio superior. En todo caso, la mascarilla, en opinión de sus amigos, sirvió para conservar su semblante para la posteridad. En ello se empeñó desinteresadamente Granja, no regateando esfuerzos para contratar a los más afamados retratistas del momento, Manuel Salvador Carmona y Joaquín Inza. La confección del retrato se prolongó a lo largo de un año, y fue remitido a Bernardo, único hermano entero de Jorge Juan. El paradero actual del óleo no se conoce, aunque se puede tratar de alguno de los retratos anónimos que hoy se conservan.

Granja también encargó a Carmona el grabado que sirvió para ilustrar la portada de la segunda edición póstuma de *Observaciones Astronómicas*, publicada en 1774, y al escultor Felipe de Castro —autor del medallón en bajo

relieve de la lápida— un busto de barro para hacer una réplica en mármol.

Pero el retrato más divulgado de Jorge Juan es un óleo sobre lienzo pintado por Rafael Tejeo en 1828 para la Secretaría de Marina, que se expone en el Museo Naval, inspirado probablemente en un grabado dibujado por José Maea y grabado por Vázquez, o bien en el mencionado grabado de Carmona.

Sobre el físico y costumbres de Jorge Juan, se ha descrito que: «Fue de estatura y corpulencia medianas, de semblante agradable y apacible, aseado sin afectación en su persona y su casa; parco en el comer, el igual de sus subalternos, el amigo de sus criados y, por decirlo todo en menos palabras, sus costumbres fueron las de un filósofo cristiano».

«Ni Ulloa ni Juan —según Julio Guillén—, juzgando por los retratos posteriores, carecían de buena presencia; el primero, más bien menudo, pero con ese pícaro carácter sevillano que tanto avasalla; el segundo alto y esbelto, de facciones elegantes y de mirar inteligente, Ambos bien portados y con la desenvoltura fácil del hombre navegado».

En el ámbito de la Armada existen tres óleos en Cartagena, dos copias del realizado por Tejeo y otro anónimo del siglo XIX (en la residencia del almirante del Arsenal); en los edificios de las antiguas Capitanías Generales de Ferrol y San Fernando existen sendos óleos anónimos del siglo XIX, y en el Real Observatorio, dos óleos del siglo XX. También hay catalogado un óleo en la Escuela Naval, y otro, de García Candoy, en la Comandancia Naval de Alicante.



Retrato de Jorge Juan de Santacilia, por Rafael Tejeo.  
(Museo Naval de Madrid).

## Sus enfermedades

Jorge Juan no gozó, en general, de buena salud. La primera enfermedad grave la padeció siendo guardia marina a bordo del navío *León*, que a finales del año 1733 se hizo a la vela desde Alicante formando parte de la escuadra de don Blas de Lezo, «para esperar y atacar a otra argelina, que aguardaron más de 50 días sobre la Goleta donde, por la corrupción introducida en los víveres, padeció toda la escuadra una general epidemia con calenturas atabardilladas, de que murieron y echaron al agua más de 500 hombres hasta que, proveídos en Cerdeña de nuevos víveres y medicinas, arribaron a Málaga... Uno de estos, y no del menor cuidado fue D. Jorge Juan que con otros cinco guardiamarinas, de los ocho que eran en su navío, llegó sacramentado y confesaba haber debido la vida al amoroso cuidado con que le hizo curar en su casa el cónsul de Malta...».

En 1738, cuando estaba efectuando las mediciones en el Perú, sufrió una caída con su cabalgadura por un precipicio. Quedó maltrecho, aunque salvó la vida. En octubre de 1751, tuvo un nuevo percance en el Arsenal de La Graña —localidad cercana a Ferrol y primer emplazamiento elegido para establecer los astilleros— durante unas pruebas de resistencia de jarcias. Una maroma se rompió y salió violentamente disparada y el estrechón golpeó el cuerpo y la cabeza de Jorge Juan, arrojándole desde el muelle al mar, sobre cuyas rocas se habría hecho pedazos; pero afortunadamente la marea estaba alta y el mar amortiguó el golpe. Se arrojaron al agua para salvarle, y le trasladaron inconsciente al hospital, donde necesitó muchos días de cuidados.

Durante la estancia de un año en Ferrol (mayo 1761-mayo 1762), donde se ocupó de la construcción y pruebas de los diques y del traslado al arsenal de las fábricas de jarcias y lonas de Sada, Jorge Juan sufrió por dos veces un doloroso cólico con vómitos y convulsiones que estuvo a punto de quitarle la vida. El diagnóstico de los médicos fue cólico bilioso convulsivo, y tuvo como secuela la parálisis o «perlesía» de las manos. A partir de entonces, y conforme se fueron sucediendo estos accesos, se fue quedando gafo, es decir, fue perdiendo la movilidad de sus manos, de cuya parálisis nunca acabó de mejorar. De Ferrol marchó, en un viaje agotador atravesando toda la Península, al balneario de Busot, distante solo cuatro leguas de la ciudad de Alicante. Allí permaneció unos seis meses tomando las cálidas y saludables aguas sulfatadas y sus baños, con lo que logró algún alivio. En enero de 1763 tuvo que marchar a Madrid por haber sido nombrado vocal del Consejo de Generales constituido por la pérdida de La Habana. Permaneció allí hasta el mes de noviembre de aquel año pero, al deteriorarse otra vez su salud, regresó de nuevo a su tierra natal en busca de alivio. Al cabo de seis meses, volvió a la corte hasta la conclusión del Consejo de Guerra.

Poco después de finalizada su misión como embajador en la corte de Marruecos, un agotador viaje de seis meses, la salud de Jorge Juan volvió a

resentirse, y a finales de 1767 le aquejaron de nuevo los cólicos, que le obligaron a guardar cama durante tres meses. Marchó a buscar alivio en las aguas y baños de Trillo (Guadalajara), donde permaneció todo el verano, recuperándose bastante de la debilidad en las manos.

Desempeñando su último destino, director del Seminario de Nobles de Madrid, los cólicos le atacaron de nuevo, obligándole por junio de 1772 a ir a tomar las aguas y baños de Sacedón (Guadalajara), de donde volvió con algún alivio. La mejoría le duró muy poco y a los pocos días marchó a su templada tierra alicantina. El día 3 mayo de 1773, según recoge el viajero Richard Twiss, se encontraba enfermo y en cama en Elche. Regresó a Madrid en compañía de Sanz y de sus sobrinos Pedro y José Burgunyo, reincorporándose a su destino de director del Seminario de Nobles.

El día 14 de junio, después de regresar del Real Sitio de Aranjuez, ronco y con dolores de vientre y extremidades, sufrió un grave empeoramiento que una semana después acabó con su vida, a la una y media de la tarde del 21 de junio de 1773. Según el certificado médico la muerte de Jorge Juan se produjo a causa de «un accidente de Alferecía, á que le sobrevino otro Aploplético».

Como hemos visto, Jorge Juan a partir de los 40 años de edad no gozó de buena salud. Sus achaques aumentaron en frecuencia e intensidad y le fueron invalidando progresivamente. En el último tercio de su vida sufrió accidentes de alferecía, así se designaba en aquellos tiempos a la epilepsia.

## Sus heroicidades

El valor es la cualidad del ánimo que mueve a arrostrar sin miedo los peligros, y a lo largo de la historia su culto se ha prestado con carácter preferente en todos los ejércitos. Para muchos, valor y coraje van cogidos de la mano. El valor se alimenta con el sentimiento de nobles virtudes. El coraje tiene más de sangre y responde a motivos menos elevados. La justicia nos inspira valor. La injusticia coraje.

Dos de las facetas de la personalidad de Jorge Juan que menos se han valorado y tratado han sido la de su valentía y la de su coraje, dos virtudes que puso de manifiesto a lo largo de sus 43 años de servicios en la Armada. De ello ya había dado muestras desde su temprana juventud, corriendo caravanas a bordo de los barcos de la religión contra los corsarios de Berbería.

A los 17 años, siendo guardia marina, navegando en el navío *Santa Ana* del mando del conde de Clavijo, y «...sorprendido este comandante con el secreto acelerado aviso de que había fuego en el pañol, bajó corriendo don Jorge Juan y, hallando ser uno de los barriles de aguardiente el incendiado ...con su misma ropa, sofocando el fuego, salvó al navío y a todos de tan inesperado riesgo».

Otra acción meritoria, también siendo guardia marina: «Estando dados fondo delante de Barcelona, un temporal que de noche arreció con aguaceros, puso en tan deplorable estado a los navíos, que casi se imposibilitaba el socorro que uno pedía a cañonazos; cuya empresa solicitó don Jorge Juan y, llevando en la lancha del suyo un anclote y calabrote, consiguió después de muchos riesgos propios espiar y librar del suyo al navío, volviéndose al de su destino».

Las dos acciones anteriores están relatadas en *Breve Noticia* de Miguel Sanz, que no hace mención alguna sobre las dos que siguen a continuación y que tuvieron lugar en las ciudades de Quito y Cuenca durante las mediciones del arco del meridiano, en enero de 1737 y agosto de 1739, respectivamente.

Los detalles del primer percance los conocemos por una extensa carta de Ulloa al ministro Patiño. El incidente se originó por la negativa del presidente de la Audiencia, el limeño José Araujo, a pagar los costes del transporte de los instrumentos para las mediciones con la excusa de que se habían dirigido a él como vuestra merced (Vm.), en lugar de señoría (V. S.). Al enterarse Ulloa de la negativa, se plantó en la residencia de Araujo, y haciendo caso omiso a los criados, entró en la habitación, donde el presidente guardaba cama por encontrarse enfermo. Se originó una fuerte discusión, en la que también intervino la esposa de Araujo, y este, todo furioso, ordenó al exaltado Ulloa que se recluyera en su domicilio en calidad de preso, extremo que no cumplió. Jorge Juan, que ese día se encontraba fuera de la ciudad, al día siguiente se presentó en casa de Araujo. Respaldó la actuación de su compañero, negándole el tratamiento de V. S. Por la tarde de aquel día el alguacil mayor dio el alto a Ulloa, quien tiró de su espada, pero un ayudante del alguacil le agarró del brazo. Jorge Juan desenvainó el espadín y malhirió al ayudante. Juntos salieron corriendo para refugiarse en el Colegio de la Compañía de Jesús. Pocos días después Jorge Juan logró escaparse a Lima para entrevistarse con el virrey, marqués de Villagarcía, con el que había viajado de Cádiz a Cartagena de Indias. El virrey calificó el incidente de tormenta en un vaso de agua, pero no así el Consejo de Indias, que recomendó que los dos tenientes de navío regresaran a España en el primer navío, y que en sustitución se enviaran oficiales de mejor conducta. Felipe V hizo caso omiso, aunque decretó que cuando regresaran se procediera contra ellos para imponerles la pena correspondiente.

El otro incidente tuvo como escenario la plaza de toros de Cuenca, donde se originó un motín popular en el cual fue asesinado, por un «asunto de faldas», Jean Seniergues, el cirujano francés de la expedición. Jorge Juan demostró una vez más su coraje al intentar socorrerle. La Condamine, en su obra *Viaje a la América Meridional*, en la que manifiesta su antipatía hacia los dos oficiales españoles, reconoce el valor de Jorge Juan al intentar hacer frente, en solitario, a centenares de amotinados en la plaza de toros de Cuenca.

Pero donde demostró un valor reflexivo, sereno y prudente fue en el desempeño, durante casi año y medio, de la arriesgada y difícil misión de



Grabado de una plaza en Cuenca preparada para una corrida de toros.

espionaje en Londres. En más de una ocasión la policía le pisó los talones. Tuvo que cambiar de nombre y de domicilio y, burlando a sus perseguidores, salió de Inglaterra disfrazado de marinero raso a bordo de un buque mercante.

## Sus frustraciones

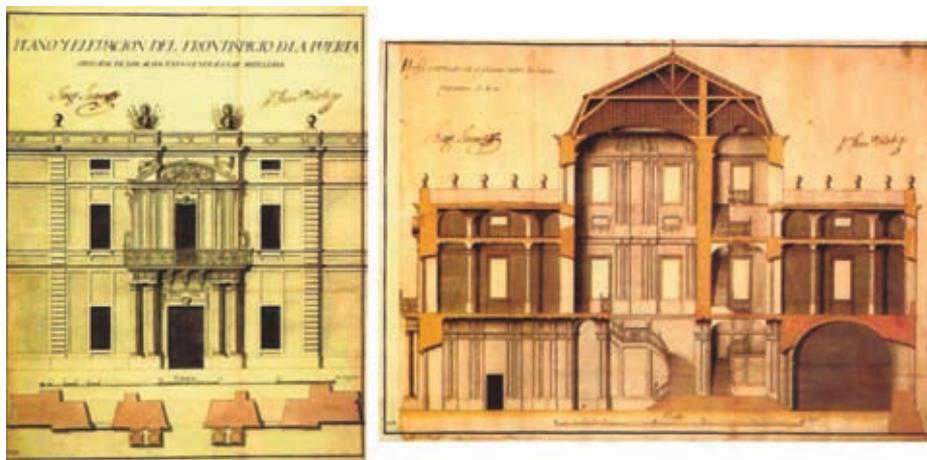
La primera frustración o desengaño de Jorge Juan debió de ocurrir recién llegado a Madrid de su comisión en el Perú, después de once años ausente de España. Procedía de París, última etapa del viaje, donde fue muy bien recibido. Allí alternó con célebres académicos que, junto con La Condamine y Bourguer, le votaron como miembro correspondiente de la Academia de Ciencias de París, pero tan prestigioso título de poco le va a servir en Madrid. A su llegada, se encontró con que las cosas habían cambiado: el ministro Patiño, que le había enviado a América, había muerto. Nadie le esperaba, ni se acordaban de él ni de Ulloa. En el Despacho de Marina y en la Secretaría de Esta-

do fue recibido con indiferencia y frialdad. Fue tal su desencanto que consideró pedir la baja de la Real Armada y solicitar un destino en la Orden de Malta. Marchó a Zaragoza para tomar posesión de la encomienda de Aliaga (Teruel), perteneciente a la Orden, que tenía concedida desde antes de su ingreso en la Armada.

Al regresar a la corte, providencialmente intervino José Pizarro, el jefe de la Escuadra de la Mar del Sur, cuando Juan y Ulloa perseguían por las costas chilenas al inglés Anson. Su antiguo jefe les presentó a Ensenada, naciendo así una etapa fructífera y una amistad que permanecería inalterable aun después de la caída política del marqués.

Bien pronto surgió otro desencanto cuando los censores de la Inquisición informaron sobre su obra *Observaciones Astronómicas*. Se originó una gran controversia, en la que al final intervinieron el inquisidor general, el ilustrado Gregorio Mayans, y hasta el mismo marqués de la Ensenada, siendo de gran relevancia el papel jugado por el polígrafo jesuita padre Burriel, el gran defensor de Jorge Juan frente a la incultura científica de los detractores, que le acusaban de preferir el brillo de la nueva ciencia a la verdad de la religión cristiana. Para que su obra viera la luz, Jorge Juan llegó a admitir que, en relación con las teorías de Newton y el movimiento de la Tierra, se añadiera *Sistema dignamente condenado por la Iglesia*. A ello se opuso Burriel, llegando a decir que «quería que se pasase por todo aunque se rían de nuestra ignorancia todas las naciones». Durante el embrollo, tal debió de ser el enfado de Jorge Juan que después de rebatir, con mordacidad no exenta de ironía, los argumentos de sus detractores amenazó con someter su libro a las Academias de Londres y de París para que se pronunciaran sobre ella. Al final tuvo Roma que autorizar la licencia para la edición de la obra, después de que el padre Burriel escribiera el prólogo, en el que maquillaba las convicciones de Juan, al afirmar que se trataba de una hipótesis y no de una tesis: «Así discurrían estos grandes ingenios (Newton y Huygens) en la Hipótesis del movimiento diurno de la Tierra; pero aunque esta Hipótesis sea falsa, la razón del equilibrio siempre probaba contra la perfecta esfericidad de la Tierra, una vez admitida la Observación de que los cuerpos, según la experiencia de los Péndulos, ejercen menos pesadez en las cercanías del Ecuador, que en mayores latitudes».

En esa primera edición, Jorge Juan tuvo que renunciar a manifestar su adhesión al sistema copernicano, pero 25 años después en la segunda edición de 1773, año de su muerte, pudo liberarse del lastre de la «hipótesis». Redactó un documento que era toda una manifestación de fe científica, con un largo título: *Estado de la Astronomía en Europa y juicios de los fundamentos... sin riesgo de su opinión, y de su religiosidad*. En él se dice «Entre las experiencias y demostraciones geométricas que se exponen en esta Obra, hay varias que respiran a favor del sistema conocido generalmente por el nombre de Copernicano, y que por suponerse opuesto á las Sagradas Letras, fue declarado en Roma, por la Congregación de Cardenales Inquisidores sospechoso de



Plano y perfil de edificios de Ferrol.

heregía. No había entonces el cúmulo de fundamentos con que hoy se puede pensar lo contrario...». El documento continúa con la exposición de distintos argumentos científicos, y más adelante dice: «Estas reflexiones se han hecho ya en casi toda Europa: no hay Reyno que no sea Newtoniano, y por consiguiente Copernicano; mas no por eso pretenden ofender (ni aun por imaginar) á la Sagradas Letras que tanto debemos venerar».

Pero el gran chasco de Jorge Juan fue, sin lugar a dudas, la destitución, arresto y destierro a Granada del marqués de la Ensenada en julio de 1754. Se enteró varios días después cuando estaba inspeccionando el Arsenal de Cartagena, en compañía del intendente de la zona, y según un testigo presencial «ambos fueron chocados con un pánico tembloroso después de leer sus cartas sobre la caída de Ensenada».

La mayoría de los principales colaboradores del marqués fueron cesados y muchos también desterrados de la corte. Jorge Juan y Ulloa en parte se salvaron de la purga. Decimos en parte porque, al gozar ambos de un gran prestigio nacional e internacional, es probable que el nuevo titular de Marina, Julián de Arraiga, no se atreviera a cesarlos. Pero sí cambió los planes de construcción naval de Ensenada, implantando el sistema francés y derogando el de Jorge Juan, quien también cesó en la dirección de las obras de los arsenales. Marchó a Cádiz y se volcó en la dirección de la Compañía de Guardias Marinas, y durante los seis años del destierro del marqués estuvo apartado de la Corte con la consiguiente pérdida de influencia en los altos círculos del poder.

La caída de Ensenada acarreó la cancelación de otros proyectos que el marqués le había encargado, como fue el levantamiento de un mapa de Espa-

ña, tarea que ya intentó Felipe II, pero todos los esfuerzos fracasaron. Jorge Juan redactó un método para tal levantamiento, e incluso se habían adquirido los instrumentos necesarios. Pero hubo que esperar hasta 1875, en que bajo la dirección de Carlos Ibáñez de Ibero se publicó la primera hoja del mapa, a escala 1:50.000. Otro siglo también hubo de esperar la Academia de Ciencias, pero en este caso Jorge Juan se consoló creando, al año siguiente de la caída del marqués, un sucedáneo: la Asamblea Amistosa Literaria. También se hicieron esperar otras dos iniciativas de Juan: el Observatorio Astronómico de Madrid y el Depósito Hidrográfico.

Jorge Juan y Julián de Arriaga no se llevaron bien, a pesar de que ambos eran profesos de la Orden de Malta y habían pertenecido a la red política de Ensenada. El nuevo ministro lo separó de la dirección de las construcciones navales y de las obras de los arsenales. Pero Arriaga, que tenía fama de mal genio, fue un gran político que supo maniobrar muy bien en los círculos cortesanos; prueba de ello es su larga permanencia al frente de la Armada, 21 años y medio (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, permaneció menos de la mitad, 10 años). Arriaga, debía de saber pues, como vulgarmente se dice, «con quién se jugaba los cuartos». Además el mismo Carlos III reconocía la valía del marino de Novelda, como lo demuestra el hecho de que en 1766, el monarca decidió construir doce navíos en Pasajes y Génova a espaldas de Arriaga. El Rey contaba para ello con la colaboración de su ministro de Hacienda, Miguel de Múzquiz, que debía apoyarse en Jorge Juan, y así lo confesó en una carta: «...ocurre la novedad de querer el Rey que sin decir palabra al bailío, me entienda con V. M.». Por una serie de razones, que sería prolijo detallar, esos planes se vieron frustrados.

Pocos días después, cuando en Cádiz Jorge Juan preparaba la mudanza para, por orden del Rey, fijar su residencia en Madrid, recibió la noticia de su designación como embajador en Marruecos. Así se lo comunicó a Múzquiz: «Amigo y señor: con esta embajada de Marruecos se nos acaban de frustrar todas nuestras cosas...». Algún historiador ve, en esa designación, la «mano negra» de Arriaga para mantenerle alejado de la corte el mayor tiempo posible.

Parece evidente que el prestigio y la sabiduría de Jorge Juan despertaron en Arriaga unos celos terribles. Pero ya hemos dicho que este ministro era un hombre muy listo, conocía que a Jorge Juan la mayoría de las secretarías de Estado le solicitaban informes sobre todo tipo de cuestiones, por ello continuó también solicitándole informes y soluciones sobre distintos problemas, algunos «envenenados», como fue el caso del incendio de las minas de Almadén, o el de la rotura de los diques de Cartagena.

En todo caso, Jorge Juan se lamentó, en una carta a Múzquiz, de las solicitudes de Arriaga: «Es verdad que me pide dictamen en muchas cosas, pero son terminadas, en no dando lugar para producir, como V. M. Hace, nada se

adelanta, se reduce solo a la rutina vieja y no más, prueba de ello, que aún no me ha hablado una palabra sobre la intención de engrosar la armada; con este método ¿Cómo quiere V. M., que ayudemos a la fomentación?».

Tampoco sería del agrado de Juan el nombramiento para juzgar en consejo de guerra a los mandos implicados en la toma de La Habana por los ingleses en 1762, pues además de que siempre es enojoso enjuiciar la conducta de compañeros, se dio la circunstancia de que tuvo que interrumpir, en dos ocasiones, la estancia en los baños termales, donde encontraba alivio a sus dolencias.

Por otro lado, es un hecho que desde que en 1760 fue nombrado jefe de escuadra no volvió a ser ascendido, sin haber constancia alguna de que Arriaga hubiera elevado al rey propuesta de ascenso a teniente general. De ahí las siguientes palabras de Luis María de Salazar: «Decir pues lo que en beneficio del Estado trabajó y escribió don Jorge Juan fuera obra larga, así como parece incomprensible que sobre tantos méritos, tantos útiles desvelos y tan importantes como notorios servicios, hubiese sido tan escaso el premio».

Recuérdese al respecto a título de ejemplo que en aquella época se otorgaron títulos nobiliarios por un viaje del Rey en un buque de la Armada, como fue el caso del marqués del Real Transporte y conde del Buen Viaje. Hay que resaltar que los dos títulos recayeron en una misma persona, el yerno del marqués de la Victoria. Años después, fue perdonado por el Rey, solamente por ese parentesco (así lo expresa el correspondiente decreto), de la pena de separación del servicio, impuesta por el Consejo de Guerra del que Jorge Juan formó parte, por la pérdida de la Habana, donde el «yernísimo» era el jefe de la escuadra que debía defenderla. Dicha escuadra se rindió sin disparar un solo cañonazo y en aquel desastre perdimos más navíos que en Trafalgar. Poco después, al perdonado se le nombró comandante de los Batallones de Marina.

Jorge Juan no fue una persona pesimista ni amargada, pero postrado en lecho y viendo cercana su muerte, decidió escribir una carta al Rey, a nuestro juicio desacertada. Tal decisión pudiera estar fundada en su lealtad a sus ideas y a su patria, y posiblemente también por las frustraciones y desengaños que le acompañaron en los últimos 19 años de su vida, concretamente desde la caída de Ensenada. En la misiva a Carlos III, se lamenta de la indefensión de España por haber sustituido su sistema de construcción por el modelo francés, vaticinando graves pérdidas y previendo el peligro inevitable de perderse en un solo día, el honor de las armas, vasallos y Estado de S. M. La carta termina con estas amargas frases: «Ya no me hallo estado de alcanzar las desgracias que amenazan a España el presente sistema, pero V. M. mismo, si no las remedía, pronto a de ser testigo presencial para llorarlas. Dígnese V. M. 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 quién suplico dilate la importante vida de su majestad.»

## Sus virtudes: probidad y rectitud

La rectitud de Jorge Juan fue una constante a lo largo de su vida, pudiéndose afirmar que nunca practicó el nepotismo, vicio muy habitual en su época, en la que la mayoría de los cargos y prebendas se conseguían, tal como acabamos de comentar, gracias a las recomendaciones.

Miguel Sanz, al referirse a los amigos de Jorge Juan, dice: «...nunca, por sola razón de amistad, procuró promover la suerte de quien primero no le abriera el paso con sus efectivos méritos; a menos que en su concepto no se midieran iguales las circunstancias, en cuyo caso aún solía salir perjudicado el más amigo, no pudiendo fiscalizar al otro de tan cerca. Y así, jamás concediendo, proponiendo ni informando, proporcionó empleos para los sujetos, sino sujetos para los empleos, sin atender a estas leyes ni a las del paisanaje y, lo que es más, ni aun a los vínculos de la propia sangre.».

Existen ejemplos de la conducta que sobre recomendaciones siguió Jorge Juan, tanto con amigos como con familiares. En el primer caso tenemos las amargas lamentaciones del padre Burriel, el que defendió a Jorge Juan de las objeciones de los censores del Santo Oficio acerca de su obra *Observaciones Astronómicas*, logrando su publicación sin que el autor renunciara de sus ideas científicas.

La infatigable labor del erudito jesuita fue clave para que la primera publicación de Jorge Juan pudiera ver la luz en julio de 1747, pero apenas transcurrido un año y medio se lamentaba de la ingratitud del marino: «Después de lo que yo hice por él, por sus conveniencias, por su obra y por su fama, no ha sido para recomendar a mi hermano ni aun hablar de él con D. Zenón, temiendo acaso que se le señalasen por compañero y que en todo le desluciese».

La misma actitud intransigente observó Jorge Juan con sus familiares. Fueron los casos de dos cuñados. uno Félix Desplá, marido de su hermana materna, Antonia Ibarra Santacilia; y el otro Jacinto Malla, casado con su hermana paterna, María Manuela Juan Pascual del Pobil. En carta del marino a su hermana Margarita, de mayo de 1752, decía: «No quisiera otra cosa que poder hacer por Tona; pero que quieres que yo le haga si se ha casado con un hombre bueno para maldita de Dios la cosa». En otra carta, de abril del año siguiente, también dirigida a Margarita, le comentaba acerca del enfado de Manuela por la negativa del marino a la recomendación: «En punto a lo que me dices del sentimiento de Manuela te digo que es cierto; pero que yo no lo estoy con ella, que ella es quien lo está conmigo, porque no he querido condescender a lo que su marido (que es un loco) me pedía».

## Amores

Miguel Sanz deja constancia en un tono panegírico de los amores de Jorge Juan. Los cita en su obra *Breve Noticia...* en el orden siguiente: a la verdad, a

la justicia, a su patria y al prójimo, sin que este orden implique una prelación o preferencia. Esta es la opinión del fiel secretario: «Su amor a la verdad y a la justicia fue siempre igual y tan crecido que ningún humano temor, respeto ni esperanza pudieron jamás blandear ni torcer... El amor a su patria excedía sin duda al suyo propio en tanto grado... si su amor a la patria fue grande, grande fue también el que siempre le debió su prójimo».

Ninguna referencia, pues, a sus convicciones religiosas, que sin duda bien ancladas las tenía, ya que pertenecía a una orden religiosa, la de Malta, de la que era caballero de Justicia, y que con el fin de perseguir perfección evangélica había profesado los votos de pobreza, castidad y obediencia. Evidentemente no se le puede tachar de que practicara la beatería. Al respecto existe una carta, fechada en Madrid a 29 de julio de 1752, dirigida a su hermana Margarita, en la que dice: «Hermana querida: ...pero lo que ha venido a sacar es el decirme que estás muy rara, porque te cogen de cuando en cuando, algunos entusiasmos de santidad extrahordinarios; no seas tonta y lleva todas las cosas en razón, porque los extremos, aun en este particular no son buenos. Ya me digo sin embargo que estabas mejor, de lo que me alegro; pero quisiera que dejando todas pataratas a un lado, te divertieras».

En las extensas colecciones epistolares jorgejuanistas que se conservan en diversos archivos, muy escasas son las referencias a personas del sexo femenino, a no ser que formen parte del círculo familiar. En una carta de julio de 1952, fechada en Madrid, a su hermana Margarita, hace referencia a un deseo de esta de una bata y un brazaletes, y dice: «pero no me has dicho de qué especie a de ser; si tu no me lo dijeres a buelta de correo, se ará lo que gustase tu amiga Victoria Rovira». En otra carta del siguiente mes, vuelve a mencionar a esa amiga Victoria. Ya había comprado la bata «a elección de Victoria Rovira y mía; con que si no fuese a tu gusto ríñela a ella en primer lugar».

Un año después en otra carta a Margarita, fechada en Cádiz, Jorge Juan nos desvela quién era Victoria Rovira. Según ha escrito la profesora Rosario Die —que junto con su marido, el también profesor Alberola Romá, son los mejores especialistas y concedores de Jorge Juan—, el mayor interés de la aludida carta, más que por su contenido, radica en que nos muestra a un Jorge Juan celoso de su intimidad y enormemente reservado ante su secretario, que al dictarle la carta le hizo dejar el hueco reservado entre palabras, para poder añadir posteriormente el nombre, que sería el de Victoria. Además el casto marino transformó el punto final en una coma, añadiendo a continuación la siguiente frase: «Celebro te diviertas con Victoria a quien harás una expresión de mi parte, porque siempre ha sido mi cortejo». ¡Vaya con el bueno de don Jorge, que calladito tenía lo de su cortejo!

BIBLIOGRAFÍA

- DIE MACULET, R, y ALBEROLA ROMÁ, A.: *La herencia de Jorge Juan*. Universidad de Alicante y Fundación Jorge Juan. Alicante 2002.
- *Breve noticia de la vida... Estudio preliminar, edición...* Universidad de Alicante, 2013.
- GONZÁLEZ DE POSADA, F.: *Discurso de recepción en la Academia de San Romualdo de San Fernando (Cádiz)*, leído el 26 de enero de 2010; publicado por la Fundación Jorge, Madrid, 2010.
- *Breve noticia de la Vida del Excmº Sr. D. Jorge Juan y Santacilia, reducida á los hechos de sus Comisiones, Obras y Virtudes, que, á instancia de sus Apasionados, Presenta al Público su Secretario D. Miguel Sanz, Oficial segundo de la Contaduría principal de Marina*.
- GONZÁLEZ CAIZÁN, C.: *La red política del Marqués de la Ensenada*. Fundación Jorge Juan. Novelda, 2004.
- FERNÁNDEZ DURO, C.: *Armada Española*, tomo VIII.
- GUILLÉN TATO, J. F.: *Los Tenientes de Navío Jorge Juan y Santacilia y Antonio de Ulloa y de la Torre Guiral y la medición del Meridiano*. Madrid, 1973.
- SOLER PASCUAL, E.: *Viajes de Jorge Juan y Santacilia*. Ediciones B. Barcelona, 2002.
- VALVERDE, Nuria: *Un mundo en equilibrio. Jorge Juan (1713-1773)*. Fundación Jorge Juan y Marcial Pons Historia, Madrid 2012.
- VV. AA.: *El legado de Jorge Juan*. Ayuntamiento de Novelda y Caja de Ahorros del Mediterráneo. 1999.
- DE LA CONDAMINE, C. M.: *Viaje a la América Meridional*. Espasa-Calpe, Buenos Aires, 1945.
- GARCÍA CASTAÑO, D.: *Trascendencia científica de Jorge Juan y Santacilia*. Edicions Locals, Novelda, 2005.



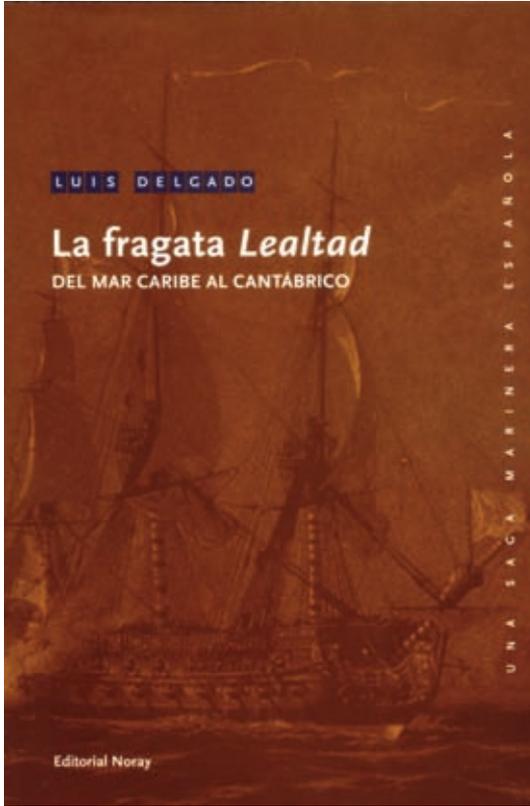
## LIBROS

DELGADO, Luis: *La fragata Lealtad*.—(ISBN: 978-84-7486-253-9). Editorial Noray. Barcelona, 2013, 440 páginas.

La dura auto exigencia que se ha impuesto Luis Delgado en el desarrollo de su apasionante saga marítima española, le somete inevitablemente al pago de un peaje ineludible en tiempo y forma como elemento indispensable para la culminación de la serie. Veintitrés buques de muy distintas características integran ya la nómina flotante, y tres generaciones de un mismo apellido vitalizan amplios periodos de la historia naval patria con los ajustes necesarios de coherencia y continuidad, cauces abiertos siempre para una tan agradable como instructiva lectura.

Es propósito confeso del autor, de cerrar la saga con la última Guerra Civil española en su faceta naval, por lo que veremos posiblemente a algún Leñanza a bordo del *Canarias* o del *Cervera* y a otro en el *Jaime I* o el *Libertad*. Naturalmente no es aún momento de especulaciones, pero sí de situarnos ante el hecho de que las sólidas cuadernas en las que se asienta la serie, están forjadas a pruebas de ventiscas o temporales.

Ya en este nuevo libro, *La fragata Lealtad*, tenemos una evidente y necesaria interacción temporal, en un trasvase de diez años (1824-1834) hábilmente manejados y que responde al deseo del autor de marcar los tiempos. El buque es el mismo, pero los escenarios de la acción son muy diferentes. En una primera fase, la *Lealtad* encuadrada en la División Naval que manda el brigadier Laborde, debe hacer frente a las amenazas de las nuevas naciones americanas surgidas de los antiguos virreinos, enfrentados a España, su antigua



patria, con persistente rebeldía y violencia. En un segundo periodo, con diez años de por medio, la *Lealtad*, bastante «trabajada» y deteriorada, toma parte en los movimientos iniciales de la primera guerra carlista. Pero ya no habrá retrocesos temporales, —indudable habilidad del autor— y en adelante, —y es suposición del recensor— nos adentraremos en los entresijos de la Marina Isabelina, cuyo proceso de reconstrucción fue largo y laborioso.

Como todas las entregas de la *marca-Delgado*, sus dotes de narrador conjugan perfectamente con su formación historicista seria y solvente, y su lectura mantiene el interés desde la primera hasta la última página. Y terminado el libro, el lector comienza a interesarse por el próximo. La rigurosa puntualidad de Luis Delgado y la impecable pre-

sentación de la Editorial Noray, hacen deseable desde ya, conocer el nombre y marco de acción de su próxima *botadura*.

J. C. P.

GUTIÉRREZ DE LA CÁMARA SEÑÁN, José Manuel: *La piratería berberisca y su final con los jabeques de Don Antonio Barceló*.—Navalmil. 2013. (ISBN: 978-84-940845-4-6), 297 páginas.

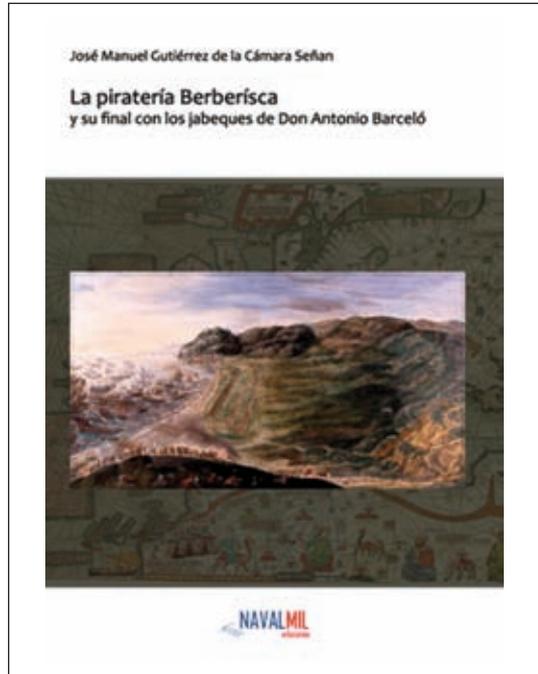
Detallada descripción histórica escrita por el capitán de navío retirado José Manuel Gutiérrez de la Cámara Señán, y recientemente editada por la flamante editorial Navalmil. Narra las actividades de los piratas berberiscos y las acciones contra ellos efectuadas por los países ribereños del Mediterráneo,

especialmente España, sobre todo desde finales del siglo XV hasta principios del XIX, en las que destacó en el siglo XVIII la figura de Antonio Barceló.

Fueron más de tres siglos de continuas luchas, que prácticamente comenzaron tras la conquista de Granada por los Reyes Católicos, se recrudecieron en tiempos de Carlos I y Felipe II, se prolongaron a lo largo de los reinados de la casa de Austria en el siglo XVII y de la casa de Borbón en el siglo XVIII, y finalizaron con acciones llevadas a cabo en el norte de África en la primera parte del siglo XIX por norteamericanos, británico y franceses.

Se asoman a las páginas de este libro países norteafricanos y de la cercana Asia, junto con localidades, puertos y ciudades del Mediterráneo que tuvieron gran protagonismo en las andanzas de los berberiscos: Argel, Bujía, Chipre, Ciudadela, La Goleta, Lepanto, Los Gelves, Malta, Mazalquivir, Mehedía, Melilla, Orán, Peñón de Vélez, Quérquenes, Tremecén, Trípoli, Túnez y muchas más. El autor también hace alguna incursión en el Atlántico africano, para hablarnos de las actividades de los piratas en localidades como Tánger o Salé (actual Rabat). Y cita nombres propios como los hermanos Barbarroja, David Pachá, Dragut, Sinán Pachá, Solimán, Uluch Ali y muchos otros amigos de lo ajeno, siempre dispuestos a jugar una mala pasada a las naves y costas mediterráneas españolas.

El autor destaca las acciones de grandes marinos en esta lucha, como Álvaro de Bazán, Andrea Doria, Blas de Lezo, Diego de Argote, Hugo de Moncada y sobre todo Antonio Barceló (Capitán Toni como era cariñosamente conocido); hombre de origen humilde y de muy escasa instrucción, pero dotado de una gran inteligencia natural y un valor a prueba de cañonazos, que a bordo de sus jabeques libró sonados combates contra los piratas berberiscos para los que fue un verdadero azote, lo que le valió alcanzar los más altos grados en la Armada. La sombra de Barceló se siente en todo el libro, y emerge con fuerza en tres de sus capítulos, que constituyen la mayor parte de su biografía.





El autor firmando su libro en la Feria del Libro de Madrid 2013.

Además de los combates, acuerdos, acciones, éxitos y fracasos en la lucha contra los piratas berberiscos, el libro también aporta una detallada evolución de los barcos a partir de los primeros tiempos de la vela y remo, y su posterior evolución: triera, trirreme, drómona, galera, galeaza, carabela, nao, carraca, galeón, navío de línea, y sobre todo jabeque, al que el autor dedica un capítulo entero, por haber sido el barco en el que Barceló llevó a cabo la mayor parte de sus acciones contra la piratería del Mediterráneo. Y a lo largo de sus páginas hace referencias a las defensas levantadas contra las acciones de aquellos piratas, como es el caso de las muchas torres que aún hoy podemos ver en nuestras costas levantinas, que en su momento actuaron como defensas avanzadas y para avisar de la presencia de moros en la costa.

Pero De la Cámara va más allá, al hacer de vez en cuando extrapolaciones a la historia moderna y a la situación actual, para terminar en el último capítulo de su libro con un estudio del futuro de la piratería.

La obra se complementa con una amplia y muy completa cronología relacionada con la piratería berberisca, que facilita la comprensión de lo que para España supuso aquella prolongada y pesada lacra. Y un total de 36 ilustraciones, en blanco y negro y color, amenizan su lectura.

En pocas palabras, es un libro de gran interés para los que tengan curiosidad o interés por conocer las andanzas de los piratas berberiscos por nuestro

litoral, sus asaltos y sus fechorías, en una época en la que las costas levantinas estaban despobladas y sus habitantes se veían obligados a retirarse tierra adentro para no ser objetos de la rapiña de aquellos ladrones del mar. Y es también muy interesante para poder conocer las acciones contra ellos emprendidas por España, muchas de una gran contundencia y eficacia, como las llevadas a cabo por el Capitán Toni a bordo de sus pequeños pero magistralmente manejados jabeques.

M. G. F.

ARBEROLA ROMÁ, Armando, y DIE MACULET, Rosario: *Breve noticia de la vida del Excelentísimo Señor Don Jorge Juan y Santacilia*.—Publicaciones de la Universidad de Alicante. (ISBN: 978-84-9717-245-5). Alicante 2013, 234 páginas.

La práctica totalidad de las investigaciones realizadas sobre una de las figuras claves de la Ilustración española y máximo exponente de la Ciencia durante la centuria ilustrada, Jorge Juan, de cuyo nacimiento se está celebrando este año el tercer centenario, ha utilizado como fuente básica el texto de la *Breve Noticia* incorporado, por su secretario y ayudante personal Miguel Sanz, a la reedición efectuada en 1773 de la obra del insigne marino y científico *Observaciones Astronómicas y Phisicas*.

La obra que ahora reseñamos, incluida en el programa de actividades científicas, académicas y culturales de la Universidad de Alicante con motivo de la mencionada efemérides, trata, más allá que de rendirle un homenaje, de conseguir que su nombre, sus obras e investigaciones alcancen el reconocimiento popular que merecen. Por ello los autores no se han limitado a una reedición de la biografía de 1773, sino que al facsímil de la edición original han unido otros documentos pretéritos y actuales que se unen para profundizar más en el personaje.

Tras el índice y un prólogo del rector de la Universidad de Alicante, la obra incluye un extenso *estudio preliminar* en el que se sitúa el momento de la aparición de la obra original, su génesis y los precedentes, así como la biografía del autor, Miguel Sanz; todo ello acompañado de una extensa pléyade de 217 notas a pie de página en las que se interpreta, aclara y corrige o proporciona información relevante para contrastar las noticias aportadas por Sanz con la documentación original que se custodia en diferentes archivos.

A ello le sigue la transcripción de la biografía de 1773, también anotada con 153 notas a pie de página, con los mismos objetivos anteriormente mencionados; y una sección de notas complementarias en las que se amplía la



información contenida en algunas notas de pie de página, debido a la extensión de estas.

La obra culmina con la versión manuscrita y reducida del borrador de la *Breve Noticia* que se conserva en la Biblioteca Nacional y el facsímil de la versión original al que ya hemos hecho alusión anteriormente.

En suma un magnífico trabajo que nos ofrece un completo perfil biográfico de Jorge Juan al que los autores aportan concreción y valoraciones personales, lo que no podía ser menos tratándose de dos grandes expertos en la personalidad, vida y obra de esta singular figura del siglo ilustrado español

Armando Alberola, catedrático de Historia Moderna

de la Universidad de Alicante, y Rosario Die Maculeit, licenciada en Derecho e investigadora, llevan trabajando sobre Jorge Juan y su época desde 1993 y son directores científicos del portal de autor de la Biblioteca Virtual Miguel de Cervantes dedicado al personaje. Tanto en conjunto como individualmente han publicado varias obras relacionadas con Jorge Juan, han impartido conferencias y publicado artículos en revistas científicas, y son coordinadores de la obra colectiva *Jorge Juan Santacilia*.

A. P. F.

CANALES, Carlos, y DEL REY, Miguel: *De madera y acero. El resurgir de la Armada Española*.—EDAF. Madrid, México, Buenos Aires, San Juan, Santiago. 2013. (ISBN 978-84-414-3290-1); 304 pp.; fotografías e ilustraciones en blanco y negro, y color. 17 x 24 cm. Rústica con solapas

Último libro de la trilogía básica sobre la Armada española, formada además por *Las reglas del viento* y *Naves mancas*, abarca temporalmente

desde la muerte de Fernando VII en 1825 hasta la caída de S. M. el Rey Alfonso XIII al proclamarse la Segunda República en 1931.

Ensayo de fácil lectura, con claro carácter divulgativo, aborda el devenir de la Armada durante más de 100 años, desde muy diferentes ópticas, recorriendo los intereses nacionales de España, la política internacional, la situación de la industria naval y la económica, y la política naval de nuestra nación.

El recorrido de la obra es cronológico, y se centra principalmente en la Marina Isabelina, con sus guerras fratricidas, su renacer, su proyección internacional y su decaimiento; el sexenio revolucionario, con sus guerras civiles en la península y fuera de ella; la restauración, donde trata la cuestión del submarino

Peral; la situación en Filipinas a lo largo del siglo XIX, el capítulo más interesante de la obra; el desastre colonial, con la aniquilación no solo de los buques, sino de la moral de los miembros de la Armada; el renacer de la institución tras casi una década de penurias, y la participación en las guerras en África hasta alcanzar la Segunda República.

Ilustrada con fotos en color y blanco y negro, e ilustraciones desplegadas a color, en general, bien referenciadas, son un buen complemento al texto y ayudan a seguir las descripciones de los combates.

Se echa en falta un cuarto libro, que transformaría la serie en una tetralogía básica, que nos traslade de la misma manera a lo largo del periodo que transcurre desde la Segunda República hasta nuestros días.

C. E.



## A NUESTROS COLABORADORES

Las opiniones contenidas en los trabajos publicados corresponden exclusivamente a sus firmantes. La acogida que brindamos a nuestros colaboradores no debe entenderse, pues, como identificación de esta REVISTA, ni de ningún otro organismo oficial, con los criterios de aquellos.

La recepción de los trabajos remitidos por nuestros estimados colaboradores no supone, por parte de la REVISTA, compromiso para su publicación. Normalmente no se devolverán los originales ni se sostendrá correspondencia sobre ellos hasta transcurridos seis meses de la fecha de su recibo, en cuyo momento el colaborador que lo desee podrá reclamar la devolución de su trabajo no publicado. El autor cede los derechos a la REVISTA desde el momento de la publicación del material remitido.

Los contenidos de los trabajos deberán ser inéditos, y los temas tratados, relacionados con el ámbito marítimo. Deberán ser entregados con tratamiento de texto *Word*, a ser posible vía correo *web* a la dirección *regemar@fn.mde.es* o por CD y correo ordinario a *REVISTA GENERAL DE MARINA. Cuartel General de la Armada, c/ Montalbán, 2. 28014 Madrid*. El texto se presentará escrito en DIN A-4, con fuente tipográfica *Time New Roman*, de cuerpo **12 puntos a doble espacio**. Los artículos tendrán una extensión mínima de **tres** páginas y máxima de **doce**. La Redacción se reserva la introducción de las correcciones ortográficas o de estilo que considere necesarias.

El título irá en mayúsculas; bajo él, a la derecha, el nombre y apellidos del autor, y debajo su empleo, categoría o profesión y NIF. Las siglas y acrónimos deberán aclararse con su significado completo la primera vez que se utilicen, pudiendo prescindirse de la aclaración en lo sucesivo; se exceptúan las muy conocidas (ONU, OTAN, etcétera).

Las fotografías, gráficos e ilustraciones deberán ir en archivos individuales, acompañadas de pie o título y **tener como mínimo una resolución de 300 dpi, preferiblemente en formato JPG**. Deberá citarse su procedencia, si no son del propio autor, y realizar los trámites precisos para que se autorice su publicación: la REVISTA no se responsabilizará del incumplimiento de esta norma. Las ilustraciones enviadas en papel pasarán a formar parte del archivo de la REVISTA y solo se devolverán en casos excepcionales.

Las notas de pie de página se reservarán para datos o referencias directamente relacionadas con el texto, se redactarán del modo más escueto posible y se presentarán en hoja aparte con numeración correlativa.

Es aconsejable un breve párrafo final como conclusión, síntesis o resumen del trabajo. También es conveniente citar, en folio aparte, la bibliografía consultada, cuando la haya.

Al final del artículo se incluirá la dirección completa del autor, con distrito postal, número de teléfono de contacto y dirección de correo electrónico. Si el artículo se ha entregado en papel, deberá figurar su firma.

**SUSCRÍBASE A**  
**REVISTA GENERAL DE MARINA**  
**FUNDADA EN 1877**

---

POR 14,88 EUROS (2.475 PESETAS) AL AÑO (DIEZ NÚMEROS)\*  
 (IVA y gastos de envío incluidos)

Recorte o copie este cupón y envíelo a REVISTA GENERAL DE MARINA, Montalbán, 2. 28071 MADRID.

(Puede también suscribirse llamando al teléfono 91 379 51 07, remitiendo un fax al n.º 91 379 50 28, o por correo electrónico: regemar@fn.mde.es)

Sí, deseo suscribirme a la REVISTA GENERAL DE MARINA

Por el periodo de un año, a partir del mes de \_\_\_\_\_

Indefinidamente (mínimo un año), a partir del mes de \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
 Nombre                                      Primer apellido                                      Segundo apellido

\_\_\_\_\_  
 Domicilio, calle, plaza                      Número                      Piso                      Cód. Postal

\_\_\_\_\_  
 Ciudad                                      Provincia                                      Teléfono

\_\_\_\_\_  
 Correo electrónico

DATOS BANCARIOS

ENTIDAD	OFICINA	DC	N.º CUENTA

FECHA Y FIRMA

\* Precio para los residentes en España: 14,88 euros.  
 Unión Europea: 19,56 euros. Otros países: 20,16 euros.

