

Difundiendo el Patrimonio *Documental* de la Armada

Por la Dra. Carmen Torres López

Titulada Superior del Subsistema Archivístico de la Armada



BREVE ANÁLISIS DEL COMPENDIO DE NAVEGACIÓN DE JORGE JUAN, REALIZADO POR JOSÉ DE MAZARREDO

Las nuevas luces que, ya desde el Renacimiento, iluminaban Europa, llegaron a España a lo largo del S.XVIII, de manera lenta pero efectiva, produciéndose en nuestro país el movimiento cultural y científico más importante de su historia y poniéndose de manifiesto el protagonismo de la Marina en el ámbito del desarrollo científico nacional.

La Armada en el Siglo XVIII

Con el advenimiento de la Casa de Borbón, Felipe V prestará una atención especial al fomento de la Armada siendo la reorganización de la misma una de sus principales preocupaciones.

Figuras como los Secretarios de Marina José Patiño (1726-1736) y, más tarde, el Marqués de la Ensenada (1743-1754) impulsarán un completo programa naval que irá desde la formación científica de los oficiales hasta la creación de una importante infraestructura institucional.

Así, a lo largo de este siglo se crean, en Cádiz, la Academia de Caballeros Guardias Marinas (1717), el Colegio de Cirugía para cirujanos de la Armada (1748), el Observatorio Astronómico (1758), la Escuela de Ingenieros de Marina (1772) y el Depósito Hidrográfico (1770) más tarde Dirección de Hidrografía (1797).

La Real Compañía de Caballeros Guardias Marinas, al formar Oficiales de gran valía intelectual fue, a su vez, impulsora de esta corriente renovadora, siendo un ejemplo Jorge Juan (1713-1773) que, a lo largo de 25 años, será impulsor, junto a Ensenada, de todas las iniciativas de reorganización de la Armada.



La influencia de Juan en todos los campos científicos fue notable, empezando por la expedición hispano-francesa para medir el arco del meridiano y así determinar la figura exacta de la tierra (1735-1742), que compartió con Antonio de Ulloa 81716-1795), cuyos resultados plasmaron en obras insuperables que dieron a conocer en Europa el renacimiento de la ciencia española decaída desde el S.XVII.

Ensenada comisionó a Juan y Ulloa para que visitasen diversos países de Europa, de 1748 a 1751, con el objetivo de obtener información sobre la construcción naval y la enseñanza náutica, así como adquirir libros e instrumentos para dotar los establecimientos científicos y academias militares.

A lo largo del siglo prosiguieron estas comisiones y el resultado de todas ellas fue clave para acometer las reformas e introducir en España las corrientes científicas europeas más avanzadas, como lo prueban, por un lado, la creación de las instituciones mencionadas y, por otro, los trabajos de alto valor científico que llevaron a cabo los hombres de la Armada: Jorge Juan publicó su *Compendio de Navegación* (1757) y *Examen Marítimo* (1771); Vicente Tofiño su trabajo cumbre *Atlas Marítimo de España* (1789) obra capital de la hidrografía española; José Mendoza y Ríos presentó su *Tratado de Navegación* (1787) y las *Tablas Náuticas* (1807); y Gabriel Ciscar su *Tratado de Cosmografía y Pilotaje*.

Todos ellos constituyeron la gran gesta marítimo-científica del Siglo XVIII español.

Jorge Juan: marino y científico

Jorge Juan (Novelda (Alicante), 1713- Madrid, 1773) se formó en la Academia de Caballeros Guardias Marinas, en Cádiz, donde Felipe V había creado una reserva ilustrada. Allí se asomó al universo a través del novedoso prisma de Newton y las explicaciones científicas de la mecánica celeste.



Hizo posible el milagro naval español con los primeros borbones, y fue uno de los promotores y ejecutores de la apertura hacia Europa, de la búsqueda de Ciencia Ilustrada que brotaba en Francia, Gran Bretaña, Alemania e Italia.

Se encargó de llenar las Bibliotecas de las Academias Navales de libros de Ciencia, de enviar a jóvenes destacados a Francia e Inglaterra para que estudiaran en sus Universidades y Academias, y trajo a España a científicos, investigadores y constructores navales con el objeto de apoyar los planes del gobierno para conseguir fortalecer la Armada.

Jorge Juan fue el “sabio español”, tal y como se le conocía en toda Europa, perteneció a las Academias de Ciencias de París, Berlín y Londres. En la capital del Támesis fue, durante unos meses, un agente al servicio del rey español, un hombre capaz de revelar importantes secretos del enemigo, espiar su sistema de construcción naval, el mejor de la época, y minar sus astilleros, provocando una fuga de cerebros y manos expertas.

En una época de gran atraso fue uno de los pocos españoles que podía codearse con la élite científica de Europa.

Jorge Juan y la medición del arco del meridiano

En 1733, la Academia de Ciencias de París, que deseaba zanjar la controversia entre los astrónomos sobre si la Tierra estaba achatada por los polos o por el ecuador, y considerando los beneficios que el correcto conocimiento de la forma y tamaño de nuestro planeta reportaría a la navegación, la cartografía y otras disciplinas, determinó enviar una expedición científica a Laponia para medir un grado de meridiano bajo el círculo polar, mientras que otra expedición había de hacer lo propio en el virreinato de Perú, en las cercanías del ecuador.

El rey de España, Felipe V, recibe la solicitud de su primo Luis XV para que permita a los académicos franceses viajar a Quito con el fin



de medir un arco de meridiano bajo el ecuador y así obtener el valor de un grado terrestre. El Rey concedió su permiso, pero exigió la incorporación al grupo de dos Guardias Marinas aventajados en conocimientos matemáticos. Fueron elegidos el alicantino Jorge Juan y Santacilia y el sevillano Antonio de Ulloa que salieron de Cádiz en mayo de 1735 y, una vez reunidos con los académicos franceses en Cartagena de Indias, se dirigieron a Quito.

Las tareas de medición, que se prolongaron desde 1736 hasta 1744, se vieron obstaculizadas por las continuas disputas surgidas entre los académicos franceses, los recelos que su trabajo despertaba entre la población indígena y la animadversión de las desconfiadas autoridades locales.

Además, Juan y Ulloa hubieron de interrumpir sus observaciones en varias ocasiones para atender las llamadas del Virrey que les encargó organizar la defensa de las costas y plazas del Pacífico. Ambos marinos, al mando de sendas fragatas, patrullaron durante meses las costas de Chile y las islas del archipiélago de Juan Fernández, circunstancia que aprovecharon, al igual que desde su salida de Cádiz, para anotar rumbos, derrotas, corrientes y 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.

Concluidas sus comisiones, los dos españoles embarcaron por separado en el Puerto de El Callao y regresaron a Europa.

En 1748, una vez en la Península, el Marqués de la Ensenada reconoció la importancia de las investigaciones llevadas a cabo y ambos publicaron conjuntamente la *Relación histórica del viaje a la América Meridional* sobre historia, geografía, etnografía y otras cuestiones del virreinato; y las *Observaciones Astronómicas y Phisicas hechas en los Reinos del Perú*, donde exponían los resultados científicos de la medición.



Sus conclusiones, puestas en relación con las obtenidas por la expedición enviada a Laponia, confirmaban el achatamiento de la Tierra por los polos, tal y como preconizaba el científico Isaac Newton.

Desde su regreso de América, Juan se dedicará en exclusiva a temas científicos y formativos.

Jorge Juan y la Construcción Naval

En la Construcción Naval, los sistemas fueron cambiando lentamente, buscando mejorar las características y la homogeneidad de las embarcaciones. Así, en lugar de hacer un plano para cada buque, se pasó a hacer los buques “según el plano” de alguien prestigioso, cuyos buques habían demostrado unas cualidades dignas de ser imitadas.

En España, y en el siglo XVIII, el primer plano que podemos llamar general fue el de Gaztañeta que, reformado por Cipriano Autrán, estuvo en vigor hasta 1750, aproximadamente, y fue de aplicación, sobre todo, en Guarnizo que durante los dos primeros tercios del XVIII fue uno de los astilleros españoles más activos.

Pero a mediados de siglo se producirá una transformación importante adoptándose el sistema inglés de Jorge Juan en 1751.

A finales de 1748, Juan, es enviado a Londres en misión de espionaje industrial y, tras una arriesgada estancia de dieciocho meses, logra traer a la Península a decenas de técnicos en construcción naval además de libros e instrumentos científicos, planos y fórmulas secretas para la mejora de la industria de nuestro



país, la organización de los arsenales ingleses y los progresos experimentados en el diseño y construcción de barcos.

Con sus matemáticas mejoró el método inglés y sus planes se convierten en prioridad política.

Pero la organización de la Armada corría pareja con el aumento de la complejidad constructiva y pedía una definición clara de jurisdicciones. Nacen, así, los **Departamentos** tendiéndose a concentrar en la capital de cada uno el arsenal, el astillero, las fábricas y los centros de reparación.

Entre 1720 y 1750 se fijan las dimensiones y cometidos de cada uno y comienzan a funcionar. De ellos va a salir la totalidad de la Armada Española del S.XVIII.

Ensenada pone a Juan al frente de los planes de modernización naval en España, dirigiendo y supervisando las obras de construcción y reforma de los arsenales de Cádiz, Ferrol y Cartagena, donde construyó los dos primeros diques de carenar en seco del Mediterráneo, y elaborando el “nuevo método de construcción naval”: un sistema propio de arquitectura de buques en el que aplicó sus conocimientos de mecánica, hidráulica y cálculo diferencial e integral.

Jorge Juan y la Academia de Caballeros Guardias Marinas

Ensenada no sólo desarrolló un ambicioso plan de construcciones navales y mejoras de arsenales también se ocupó de todo lo concerniente a los estudios de náutica, tanto de los que debían impartirse en la Compañía de Guardias Marinas como en la formación de pilotos. Sus decisiones tuvieron una enorme repercusión como ha quedado patente en muchas de sus órdenes pero con una especial incidencia en las famosas *Ordenanzas de la Armada de 1748*.



Para la formación de oficiales recurre a las mentes más preclaras como Jorge Juan, Antonio de Ulloa y Luis Godin, científico francés que había formado parte de la expedición al Perú para llevar a cabo la medición del meridiano; pero además abre un nuevo camino para que se integren en la Armada, como oficiales, otros profesionales de la mar: los pilotos, y para ello crea el *Cuerpo de Pilotos de la Armada* y una Escuela de Pilotos en cada uno de los Departamentos Marítimos.

En el año 1752 Juan toma posesión del cargo de Comandante de la *Real Compañía de Guardias Marinas* y se encarga de la renovación del profesorado y de encauzar las propuestas consignadas en las Ordenanzas de 1748, nombrando a Luis Godin director de la Academia y como teniente de la Compañía a Antonio de Ulloa.

Asimismo, formaron parte de la Compañía otros nombres gloriosos en la ciencia marítima española como Vicente Tofiño y José Domingo de Mazarredo, éste último, años más tarde, introduciría entre los marinos españoles el método de las distancias lunares para obtener la longitud.

La contratación de un profesorado altamente cualificado constituye un signo inequívoco de los medios puestos a disposición de Juan para lograr una enseñanza de alto nivel.

La coincidencia de Juan y Godin en la Academia va a producir un período de esplendor cuyas muestras más notorias serán los nuevos libros de textos de enseñanza y la implantación de certámenes públicos en los que los cadetes más aventajados demostrarán sus conocimientos, especialmente en navegación y matemáticas.

Otra de las consecuencias de la colaboración entre ambos fue la instalación del *Real Observatorio Astronómico* en 1753, anexo a la Academia de Caballeros Guardias Marinas; lo que evidencia que



Juan no sólo pretendía formar buenos oficiales sino que quería que en torno a la Academia se estableciesen instituciones científicas en las que se iniciase la investigación.

Compendio de Navegación para el uso de Caballeros Guardias Marinas, de Jorge Juan

Juan escribió obras de excepcional interés en el campo de las matemáticas, la navegación y la construcción naval.

Pero será en 1757 cuando saldrá de la imprenta de la propia Academia, creada también por él, el conocido *Compendio de navegación para el uso de Caballeros Guardias Marinas*.

El *Compendio de Navegación* de Jorge Juan representa un cambio sustancial en los libros de texto de navegación, y habrá que esperar casi un siglo para encontrar otra obra capital en la relación de textos para la enseñanza de la navegación.

Esta obra presenta un resumen claro de todos los conocimientos y metodología a seguir para la navegación, constituyendo una de las obras más significativas en el Arte de la Navegación.

En 1777 Mazarredo, siendo director de la Academia de Guardias Marinas de Cartagena, extracta los distintos apartados de la obra de Juan por el mismo orden en que aparecen en ella, y toma de cada una lo principal añadiendo algunas materias necesarias para la seguridad de la práctica de la mar, según su experiencia.

Ese documento, que consta de 7 secciones dedicando la última a las observaciones de la longitud, formará parte de las *Lecciones de Navegación* que se impartirán en la Academia de Guardias Marinas de Cartagena y constituirá el *Resumen del Compendio de Navegación de Jorge Juan con adiciones relativas a la determinación de longitudes*, pues cuando el *Compendio* vió la luz, en 1757, el problema de la longitud todavía no estaba resuelto.



En el documento que aquí presentamos, *Breve análisis del Compendio de Navegación que escribió D. Jorge Juan y dio a luz en 1757 para uso de los Guardias Marinas, y del Resumen del mismo Compendio con las adicciones relativas al progreso que ha tenido el Arte posteriormente en la determinación de longitudes por observaciones en la mar, que forman las lecciones establecidas en la compañía de Cartagena desde 1777: expresándose por mayor las materias que contiene dicho Compendio, las que trata el Resumen, y lo que en él se suprime, o está aumentado* (Madrid, 2 enero 1784), se realiza un análisis de ambos trabajos: del Compendio y el Resumen del mismo con adicciones a los que ya hemos hecho referencia.



Bibliografía

- BENITO RUANO, E: *Jorge Juan y las Academias*. Alicante: Fundación Jorge Juan, 2005
- CERVERA JIMENEZ ALFARO, F: *Jorge Juan y la colonización española en América*. Madrid: Voluntad, 1927
- GONZÁLEZ CAIZÁN, C: *La red política del Marqués de la Ensenada*. Alicante: Fundación Jorge Juan, 2004
- GUIMERÁ ,A: *El reformismo borbónico. Una visión interdisciplinar*. Madrid: Alianza Universidad, 1996
- JUAN, J: *Observaciones astronómicas y phisicas hechas de orden de SM en los Reynos del Perú*. Madrid: por Juan de Zúñiga, 1748
- JUAN, J: *Relación histórica del viaje a la América Meridional hecho de orden de SM para medir algunos grados de meridiano terrestre y venir por ellos en conocimiento de la verdadera figura y magnitud de la tierra*,



con otra varias observaciones astronómicas y phisicas. En Madrid: por Antonio Marin, 1748

- JUAN, J: *Dissertacion histórica y geographica sobre le meridiano de demarcación entre los dominios de España y Portugal y los parages por donde passa en la America Meridional, conforme a los tratados y derechos de cada estado.* En Madrid: en la imprenta de Antonio Marin, 1749
- JUAN, J: *Compendio de navegación para el uso de los caballeros Guardias Marinas.* En Cádiz: en la Academia de los mismos Cavalleros: se hallará en la imprenta de Marina, 1757
- JUAN, J: *Examen marítimo theorico-práctico o Tratado de mecánica aplicado a la construcción, conocimiento y manejo de los navíos y demás embarcaciones.* Madrid: en la imprenta de D. Francisco Manuel de Mena, 1771
- JUAN, J: *Lecciones de navegación para el uso de las Compañías de Guardias Marinas.* Isla de León, Cádiz: imprenta de su Academia, 1790
- JUAN, J: *Noticias Secretas de América.* Londres: [s.n], 1826
- MERINO NAVARRO, J: *La Armada Española en el siglo XVIII.* Madrid: Fundación Universitaria Española, 1981

