

Estudio crítico

Jorge Juan y Santacilia

Salvador Bernabéu Albert



Biblioteca Virtual de Polígrafos

ESTUDIO CRÍTICO FHL

© DEL TEXTO: el autor

© DE LA EDICIÓN DIGITAL: [Fundación Ignacio Larramendi](#)

Fecha de la edición digital: 2018

Lugar: Madrid (España)

DOI: <http://dx.doi.org/10.18558/FIL155>



Libro electrónico realizado por [DIGIBÍS](#).

JORGE JUAN Y SANTACILIA

SALVADOR BERNABÉU ALBERT

Escuela de Estudios Hispano-Americanos (EEHA),
del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)

JORGE JUAN Y SANTACILIA, EL GENIO LABORIOSO



Jorge Juan y Santacilia (Novelda, 1713-Madrid, 1773) es una figura central del siglo XVIII español. Sus numerosos cargos, conocimientos, intereses, preocupaciones y comisiones modelaron una figura cercana al prototipo de científico ilustrado, logrando el reconocimiento dentro y fuera de España.

Su confianza en la utilidad del saber para lograr la felicidad de la sociedad y su fidelidad a la Monarquía como motor del progreso lo convirtieron en una figura central del Estado Borbónico durante los reinados de Fernando VI y Carlos III. Estos reyes y un buen número de secretarios y altos cargos confiaron en el talento de este hombre singular, capaz de dominar distintos

saberes teóricos y prácticos, lo que le permitió intervenir en numerosos proyectos, generalmente, con gran éxito.

Recordando a los hombres del Renacimiento, Jorge Juan fue un sabio poliédrico, pues sus aportaciones abarcaron varias disciplinas, como la ingeniería, la hidráulica, la metalurgia, la cartografía, la construcción naval, las matemáticas, la geodesia, etc., a lo que habría que añadir sus cargos docentes, su pertenencia a varias academias, juntas y comisiones oficiales, y sus misiones al extranjero, como miembro de la expedición geodésica a Quito organizada para medir un grado del ecuador, como espía en Inglaterra o como embajador extraordinario en la corte de Marruecos. Finalmente, su fama le debe mucho a sus libros, donde se conjugaron teoría y práctica, la especulación científica, el saber enciclopédico, la divulgación, la aventura y la mirada crítica al sistema de gobierno ultramarino.

El mismo Jorge Juan se consideraba un *peregrino*, pues desde su infancia viajó por el Mediterráneo, el Atlántico y el Pacífico, además de recorrer varios territorios e islas de la América del Sur, Inglaterra, Francia, Malta y Marruecos. Tres continentes que, junto a los tres espacios marítimos más importantes del imperio hispano en los que navegó, convirtieron al marino nacido en Novelda en un seguidor de las prácticas y hábitos del siglo XVIII, conocido como el *siglo de los viajes*. Pero fue el territorio español el que recorrió continuamente, teniendo como ejes principales los tres departamentos marítimos (del Norte, con base en El Ferrol, del Mediodía, en Cádiz, y de Levante, en Cartagena, cada uno de ellos con su respectivo astillero y carenero), además del corredor Madrid-Aranjuez-Almadén, que transitó en varias ocasiones para solucionar los continuos problemas de las minas de azogue. Solo sus enfermedades lo hicieron detenerse en varios balnearios hasta su mejora, pues las demandas reales se sucedieron desde su elección para participar en la expedición geodésica al Ecuador en 1734.

Hombre excepcional en una centuria de grandes cambios en los diversos campos de la ciencia, a los que contribuyó con tesón en lugares muy apartados y con intervenciones muy dispares, no es extraño que haya sido elegido para protagonizar cientos de libros, artículos, congresos, conferencias, páginas web, exposiciones, etcétera. La bibliografía sobre Jorge Juan es enorme, aunque no siempre alberga aportaciones significativas. La lectura de esta *biblioteca* dedicada al marino noveldense supone todo un reto para cualquier historiador, pues predominan las investigaciones sectoriales. Con todo, he intentado subrayar las novedades sobre su vida y obra, remarcar las misiones menos conocidas y utilizar las biografías más recientes.

Como han señalado Rosario Die Maculet y Armando Alberola Romá, a quien tanto debemos los estudiosos del marino noveldense por sus meticulosos trabajos y sus constantes hallazgos, existen numerosos resúmenes y estudios sectoriales, si bien falta la biografía definitiva que revise errores, matice exageraciones y profundice en episodios de su vida mal conocidos. Esperemos que pronto tengamos ese libro con la firma de los citados historiadores, siempre en la vanguardia de todo lo relacionado con Jorge Juan y su tiempo. Y junto a ellos, debo mucho a los historiadores del Centro de Ciencias Humanas y Sociales del Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), desde los más veteranos, como José Luis Peset, Antonio Lafuente o Miguel Ángel Puig Samper, entre otros, a los más jóvenes, como Nuria Valverde o Juan Pimentel. Me he contagiado de la admiración de todos ellos por Jorge Juan, como anteriormente me había ocurrido con Antonio de Ulloa, su amigo y compañero de viaje al Ecuador, estudiado por mi maestro Francisco de Solano, y al que dediqué muchas jornadas en los archivos de Sevilla y México, pues mi primer trabajo de alcance en la investigación americanista estuvo ligado a la búsqueda de

documentos sobre este marino y científico sevillano. Pero esta es otra historia. Centrémonos por ahora en su camarada Jorge Juan y Santacilia. Nuestra historia comienza en un caserón a las afueras de la villa de Novelda. Una mujer se pone de parto en el día más frío del año. Su nuevo vástago comienza a llorar y se ilumina la escena...

NACIMIENTO, LINAJE Y FORMACIÓN

Jorge Gaspar Juan y Santacilia nació el 5 de enero de 1713 en la hacienda paterna, conocida como El Hondón (el Fondó o el Fondonet en valenciano), situada cerca de la villa alicantina de Novelda, mansión solariega fundada por el abuelo Cipriano Juan en 1687. Los padres fueron Bernardo Juan y Canicia (1666-1715) y Violante Santacilia y Soler de Cornellá (1681-1760), naturales de Alicante y Elche respectivamente, pertenecientes a la baja nobleza alicantina, emparentados con los condes de Peñalba y con importantes cargos en la iglesia, el ejército y el servicio real entre sus ancestros. Sin embargo, el infante no fue bautizado en el templo parroquial noveldense, dedicado a san Pedro, como el mayor de sus hermanos, sino que fue cristianado el día 9 de enero en la iglesia de Santa María de la vecina localidad de Monforte por mosén Ginés Pujalte, actuando como padrinos los ilicitanos José Malla de Levilla y Gertrudis Santacilia, hermana de su madre. Esta circunstancia ha enfrentado a ambas poblaciones durante muchos años, defendiendo sus respectivos cronistas el tener por prócer local al famoso marino y científico ilustrado. Los historiadores que apostaban por una u otra solución se basaban en razones diversas, entre ellas las climáticas (las lluvias habrían impedido llevar al recién nacido a Novelda por la crecida del río Vinalopó), de cercanía (Monforte estaba más cerca en caso de enfermedad del recién nacido) o de residencia de familiares, si bien la causa de no bautizar a Jorge Juan en la iglesia de San Pedro estaba más que justificada como descubriremos más adelante.

Los progenitores de Jorge Juan contrajeron matrimonio en la iglesia de Santa María de Elche, el 21 de mayo de 1711, siendo viudos y con descendencia. El padre, Bernardo Juan y Canicia, se había casado en primeras nupcias con Isabel Ana Pascual del Pobil en agosto de 1694, quien engendró cinco hijos antes de su fallecimiento en Novelda el 21 de octubre de 1709. De ellos, sobrevivieron cuatro: Francisca María, María Manuela, Nicolás y Cipriano. En cuanto a la madre, Violante Santacilia, quince años menor que su consorte, quedó viuda de Pedro Ybarra Paravicino a los 44 años de edad, aportando a su segundo matrimonio dos hijas, Teresa y Antonia, además de la nada despreciable cantidad de 6.000 ducados. Don Bernardo, perteneciente a la rama del apellido Juan, conocida como los «Juan de Vergara», siguió la tradición de perpetuar el mayorazgo en el primogénito, Nicolás Juan, al que bautizó en la iglesia de San Pedro de Novelda, pero tanto Cipriano Juan como, años después, su hermanastro Jorge Juan, fueron cristianados en

Monforte por una cuestión práctica, pues esta población se consideraba un barrio o «una calle» de Alicante, de modo que los que se bautizaban en su iglesia conseguían los privilegios que tenían los nacidos en el citado puerto levantino, donde tenían su residencia los Juan Santacilia. Una estrategia familiar que permitía a los segundones contar con una serie de ventajas socioeconómicas para encarar un futuro que, mayoritariamente, se dirigía a engrosar las filas de la iglesia, las órdenes militares, el alto funcionariado, la marina y el ejército.

La repentina muerte de Bernardo Juan el 16 de noviembre de 1715, cuando el futuro guardiamarina apenas contaba con tres años de edad, separó a la gran familia, pues las dos primeras hijas de Violante Santacilia, junto a sus dos hijos tenidos en el segundo matrimonio, Jorge (1713) y Margarita (1714), se trasladaron a Elche, donde nació un tercer vástago poco después de la muerte de su padre, el 23 de febrero de 1716, que recibió el nombre de Bernardo Juan en recuerdo de su progenitor. La causa del traslado a la villa ilicitana, en donde la familia de los Santacilia era considerada una de las de mayor abo-lengo y hacienda –mientras los hijos de Bernardo Juan con Ana Isabel Pascual del Pobil se quedaron en Alicante–, se debió a los problemas surgidos a raíz del reparto de la herencia, que finalmente fueron resueltos por Cipriano Juan, cuñado de Violante, quien logró que esta última firmara una concordia con los hermanos de la primera esposa del difunto Bernardo Juan: José y Vicente Pascual del Pobil. En los siguientes años, Violante permaneció en su villa natal, donde contaba con numerosos familiares, muy valiosos para una mujer viuda en dos ocasiones y con cinco hijos a los que mantener y situar. Con los años, la madre de Jorge Juan consiguió reunir una gran fortuna por la muerte sin descendencia de sus tres hermanas, a la que añadió el rico señorío de Asprillas, perteneciente a su padre, Jorge Santacilia, muerto en 1687.

Antes de ocuparnos de la infancia y primeros estudios de Jorge Juan, quisiera detenerme en las relaciones con sus familiares, caracterizadas por las continuas ausencias del futuro marino, pues se dedicó a viajar fuera y dentro de España durante gran parte de su vida, como ya señalamos, y a cumplir con las numerosas comisiones encargadas por el rey, aunque siempre que pudo visitó Elche, en particular cuando sus servicios eran requeridos en Cartagena. Gracias a la correspondencia familiar, conocemos interesantes datos sobre las relaciones de Jorge con su madre, hermanos, hermanastros y otros parientes. Margarita se convirtió en su hermana favorita, como demuestran las misivas entre ambos, en las que se intercambian secretos y opiniones, además de anunciarse mutuamente el envío de regalos. Jorge también tuvo que mediar con sus familiares cuando se conoció la herencia de su madre, Violante Santacilia, que creó vínculo y mayorazgo de sus bienes en su hijo menor, Bernardo Juan, convertido en señor de las Asprillas, en detrimento del resto de los hermanos.

Más severo se mostró Jorge Juan con dos de sus hermanastras –Antonia Ybarra Santacilia y María Manuela Juan Pascual del Pobil–, cuando le solicitaron recomendaciones para sus esposos con el fin de ocupar puestos oficiales. Ante una petición de Félix Desplá Martínez, esposo de Antonia, Jorge escribió a su hermana Margarita en 1752: «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 [...]». Y un año más tarde, le volvió a confesar a la citada Margarita sobre Jacinto Malla, esposo de su hermana Manuela: «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 [...]». Sin embargo, todo parece indicar que sí favoreció el que su hermanastro Nicolás Juan Pascual del Pobil consiguiese la lugartenencia general de la orden de Montesa al morir su cuñado Vicente Monserrat o que propició la entrada de su sobrino Francisco Juan en la Academia de Guardiamarinas. Sin embargo, fueron excepciones en una actitud que llevó a rajatabla durante toda su vida, como pudo comprobar el jesuita Andrés Marcos Burriel, quien se quejó al erudito Gregorio Mayans en 1748: «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 [Ensenada], temiendo acaso que se le señalasen por compañero y que en todo le desluciese». Miguel Sanz, secretario y biógrafo de Jorge Juan, destacó a su muerte una de sus cualidades más estimadas:

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. Pero nunca, por la 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, de que pudieran darse varios ejemplos; pudiendo por lo mismo, el que alguna vez haya merecido su apoyo o favor, gloriarse de tener en él el acto más positivo de su mérito y suficiencia.

Su amistad incondicional con los amigos la demostraría años después cuando, caído en desgracia el marqués de la Ensenada, el marino noveldense no tuvo reparos en visitarlo en varias ocasiones en su destierro granadino. Otras características de su personalidad las descubriremos a lo largo de este trabajo y, principalmente, al narrar el final de su vida. Por lo pronto, pasaremos a analizar su formación en tres escenarios distintos: los colegios jesuitas, la isla de Malta y la Academia de Guardiamarinas de Cádiz.

Primeras letras y estudios en España, Malta y Cádiz

Como había dispuesto su padre en el testamento, el joven Jorge quedó a cargo de su tío Cipriano Juan de Canicia (1673-1745), caballero de la Orden de San Juan de Jerusalén u Orden de Malta, quien lo condujo primero a Alicante, donde estudió las primeras letras en el colegio de la Compañía de Jesús, para después acompañarle a Zaragoza, donde completó sus estudios de gramática, también con los ignacianos. Cipriano, que era bailío capitular de Caspe, una de las plazas más importantes de la Orden en España, acumuló también el cargo de recaudador de la circunscripción de Aragón, motivo por el que se instaló en Zaragoza. Sin embargo, no pasaría mucho tiempo el joven estudiante en la ciudad del Ebro, pues con doce años se trasladó a la isla de Malta con la dignidad de paje del caballero lusitano António Manuel de Vilhena (1663-1736), Gran Maestre de la Orden de San Juan de Jerusalén desde 1722, un honor que Jorge Juan alcanzó por las relaciones de su tío y la superación de la pesquisa que demostró que los de su linaje procedían de hijosdalgos notorios de sangre «sin que les toque en grado alguno villanía, ni raza, ni mezcla alguna de judíos, moros y conversos en ningún grado, por remoto ni apartado que sea».

En la isla de Malta, que había sido entregada por Carlos V a los caballeros hospitalarios en 1530 tras ser expulsados de la isla de Rodas, Jorge Juan vivió entre 1726 y 1729, estudiando en la selectiva academia naval, donde se formaron muchos jóvenes de familias nobles europeas. El programa educativo incluía formación teórica (matemáticas, construcción de navíos, maniobras militares, artillería, esgrima y danza) y práctica, ya que el diez por ciento de la tripulación de las naves de la Orden de San Juan eran alumnos o estudiantes de entre catorce y dieciséis años, conocidos como *muzzi*, que habían cursado en la academia al menos dos años.

Los barcos malteses surcaban las aguas del Mediterráneo para combatir las naves turcas y de piratas berberiscos, y para obtener riquezas con las patentes de corso, que contribuían a llenar las arcas de la Orden. En 1726, el joven noveldense obtuvo el hábito de caballero de Justicia, previo juramento ante el gran maestre de «prestar para siempre, con la ayuda de Dios, una verdadera obediencia al Superior, de vivir sin poseer nada como propio y de observar la castidad». Efectivamente, los caballeros de Justicia tenían que hacer los votos de obediencia, castidad y pobreza, y eran considerados como religiosos a todos los efectos por el derecho canónico. Además, debían atender todos los jueves que estuvieran en tierra a los pacientes de la Sacra Enfermería, emblema de la Orden, que era hospitalaria desde su fundación. Sin embargo, Jorge Juan cometió algunas irregularidades, por lo que, ya en 1748, pidió al Gran Maestre Manuel Pinto da Fonseca que le conmutara la estancia en Malta, para perseguir naves enemigas, por las varias campañas contra infieles realizadas, con posterioridad, como guardiamarina, a las órdenes del rey de

España, lo que le fue concedido. Años más tarde, en el codicilo de su madre Violante Santacilia, fechado en julio de 1760, se señala que, a pesar de los años –y en contra de la opinión de varios historiadores–, Jorge Juan no había profesado en la Orden de San Juan, incluyéndolo como segundo en la línea sucesoria tras Bernardo, ya que podía contraer matrimonio y tener descendencia. En consecuencia, la salida apresurada de Jorge Juan de Malta con destino a Cádiz merece ser mejor estudiada, pues no cumplió con los embarques que debía realizar como novicio, esforzándose el resto de su vida para que esa falta no le obstaculizase los ascensos dentro de la Orden.

A pesar de estas anomalías, Jorge Juan recibió la encomienda de Aliaga, que en 1737 era la más próspera de la *lengua* o nación de Aragón, ya que reportaba 61.890 reales de vellón anuales. Su tío Cipriano Juan, siempre protector de su sobrino, le administró esta encomienda en su ausencia (estudios en Cádiz y expedición al Ecuador), le prestó dinero para preparar su viaje al Nuevo Mundo en 1734 y le cedió los productos y arriendos de las pensiones que poseía sobre el bailiazgo de Caspe y la encomienda de Torrente hasta su fallecimiento el 3 de enero de 1745.

La vuelta a España y la continuación de sus estudios

Vuelto a España, desde Malta, en 1729, Jorge Juan tuvo claro su destino: entrar en la Real Compañía de Guardiamarinas de Cádiz. Promovida por José Patiño, nombrado intendente general del Ejército y la Marina por Felipe V en 1717, la institución tenía como principal objetivo formar a los jóvenes pertenecientes a la baja nobleza en los nuevos métodos de navegación y combate. Efectivamente, entre los proyectos de la Casa de Borbón, dinastía de origen francés entronizada en España tras la guerra de Sucesión (1701-1713), destacaba el de formar oficiales para dirigir una armada sólida, cuyo crecimiento y modernización se consideraban imprescindibles para conservar los territorios ultramarinos e intervenir en la política italiana. En las aulas gaditanas, donde era fácil encontrar alumnos de diversos países –siempre que hubieran superado las pruebas de limpieza de sangre, legitimidad y nobleza–, se estudiaban la geometría elemental, la aritmética, la trigonometría, la esfera, los globos y la navegación, siguiendo un modelo de pensionado con disciplina militar. Para Jorge Juan era, en buena medida, una continuación de su aprendizaje en Malta con nuevas materias y un mayor grado de exigencia, por lo que se adaptó a su nuevo centro de estudios sin grandes esfuerzos: «Su delicia en el estudio era tanta –afirma su secretario Miguel Sanz– que, negado (por lo común) a las demás diversiones y concurrencias, todas las horas que no eran del preciso reposo ni del indispensable ejercicio o moderado recreo las dedicaba a sus libros y papeles».

Jorge Juan contaba con dieciséis años y el rey le concedió la plaza de guardiamarina para cuando hubiera alguna vacante, teniendo que esperar hasta principios de 1730 para entrar en la Academia, lo que no fue obstáculo para que asistiera como oyente a las clases que se impartían, pues tenía gran interés por adquirir nuevos conocimientos tanto prácticos como teóricos. Estas fueron las razones que llevaron a sus superiores a designar a Jorge Juan como miembro de la primera expedición al corso que se organizase, campaña a la que siguieron otras empresas casi seguidas que lo mantuvieron embarcado cerca de cuatro años, de junio de 1730 a febrero de 1734, siendo ascendido a subbrigadier. La relación de servicios del marino noveldense recoge cuatro salidas:

Desde junio hasta octubre del año de [17]30 en el navío la Santa Ana, del mando del señor conde de Clavijo y D. Luis de Arias. Desde diciembre del año de [17]30 hasta febrero de [17]32 en la Fama Volante, del mando de D. Félix Celdrán. Desde mayo hasta septiembre de [17]32 en la Castilla, del mando del señor D. Juan Navarro. Desde octubre de [17]32 hasta febrero de [17]34 en el León, del mando de D. Gaspar La Roux y D. Nicolás Geraldin.

Las campañas se realizaron en el Mediterráneo con el objetivo principal de capturar barcos de piratas musulmanes, aunque no faltaron otras intervenciones tanto de carácter bélico, el ataque y ocupación de la plaza de Orán, por ejemplo, como de escolta, conduciendo al príncipe Carlos, hijo de Felipe V e Isabel de Farnesio, hasta Italia para que ejerciera sus derechos sobre Parma y Piacenza. En la última campaña, a bordo del navío *El León*, perteneciente a la escuadra capitaneada por Blas de Lezo, que tenía la misión de impedir que los argelinos recibiesen hombres y armas desde Estambul, se propagó una epidemia de *calenturas atabardilladas* a causa de la putrefacción de los alimentos. Más de quinientos hombres perdieron la vida, entre ellos tres de los ocho guardiamarinas embarcados. Proveídos de medicina, agua y víveres en la isla de Cerdeña, la escuadra se dirigió al puerto de Málaga, donde Jorge Juan convaleció en la casa del cónsul de Malta, Damián Valentín Rosique, con cuya familia le uniría una gran amistad en adelante.

Una vez recuperado, Jorge Juan regresó a Cádiz en las primeras semanas de 1734 para continuar con sus estudios. A la navegación práctica, tanto de maniobras como de pilotaje, le unió una gran aplicación en los conocimientos teóricos, por lo que pronto destacó entre sus compañeros, a los que ayudó en sus estudios dentro y fuera de la Academia, recibiendo el apodo de *Euclides español*. En esta casa de estudios fue donde recibió la carta que le cambió su destino, al ser elegido para participar en una expedición hispano-francesa destinada a medir un grado del ecuador en las posesiones hispanas de América del Sur. Dicha expedición conjunta fue propuesta por el conde de Maurepas, secretario de Marina francés, a su homólogo español, José Patiño, por medio de su embajador en Madrid, el caballero Claude Champeaux, a principios de 1734. El ministro Patiño y el rey Felipe V apoyaron la empresa por la repercusión internacional de sus objetivos, el interés

nacional y la oportunidad de que uno o varios españoles se formaran al lado de científicos de gran prestigio, al tiempo que los podrían vigilar en sus tareas y movimientos.

LA EXPEDICIÓN GEODÉSICA HISPANO-FRANCESA A QUITO (1734-1744)

La Academia de Ciencias de París seleccionó como uno de sus principales proyectos durante la primera mitad del siglo XVIII el desvelar la verdadera figura de la tierra. Para ello, impulsó dos expediciones con el propósito de medir dos arcos de meridiano en sitios muy alejados: uno en el Ecuador y otro próximo al Polo Norte. De modo que la expedición hispano-francesa a Quito estuvo hermanada con otra enviada a latitudes boreales en 1736, concretamente a la región de Laponia, encabezada por el astrónomo Pierre-Louis Moreau de Maupertuis (1698-1759). Los científicos sospechaban que la Tierra no era una esfera perfecta, pero había que determinar si estaba achatada por los polos (como defendían Huygens, Newton o Voltaire) o por el ecuador (Descartes) y dar por concluida una polémica de raíces clásicas, pero que había alcanzado grandes cotas de rivalidad entre las academias de Francia e Inglaterra, con algunas excepciones a ambos lados del canal de la Mancha. Para muchos científicos e instituciones culturales y educativas era la empresa más importante de la primera mitad del siglo XVIII, llegando a involucrar a gobiernos y monarcas en pos del honor nacional.

El grupo francés estaba formado por el astrónomo y director Louis Godin (1704-1760), el hidrógrafo y astrónomo Pierre Bouguer (1698-1758), el astrónomo Charles Marie de la Condamine (1701-1774), el botánico Joseph Jussieu (1704-1779), el ingeniero naval Jean Joseph Verguin (1701-1777), el cirujano Jean Sènièrgues (m. *circa* 1774), el mecánico-relojero Théodore Hugot, el dibujante Jean Louis de Morainville (m. 1774) y los ayudantes geógrafos Jean Godin des Odonais (1713-1792) y Couplet (m. 1736). Los instrumentos, bultos y maletas eran conducidos por siete criados y seis esclavos negros. Todos quedaron acomodados en el navío *Le Portefaix*, que partió de Francia en 1735.

A ellos se unirían dos guardiamarinas españoles. El citado Jorge Juan y el sevillano Antonio de Ulloa y de la Torre-Guiral (1716-1795), este último en sustitución del ecijano Juan García del Postigo y Prado, que se encontraba embarcado en viaje a las Indias. Ambos marinos fueron ascendidos a tenientes de navío para equiparlos a las categorías de sus compañeros franceses, especificando la real orden del nombramiento que en ambos guardiamarinas concurrían el talento y la aplicación para cumplir con esta comisión. A esta gracia real le acompañaría el sueldo de sesenta escudos al mes desde su embarco, aunque, como ya vimos en el caso de Jorge Juan, su tío Cipriano lo tuvo que ayudar para adquirir todo lo necesario (ropas, muebles, medicinas, instrumentos, etc.) para tan lejana empresa.

En cuanto a las instrucciones, firmadas por el secretario José Patiño el 22 de abril de 1735, ordenaban que los guardiamarinas ayudasen a los científicos galos en las diversas tareas hasta reunir los cálculos necesarios para medir el grado de un arco de meridiano por debajo de la línea del Ecuador, además de realizar otras labores cartográficas, etnográficas, náuticas y botánicas y de completar su misión con la recopilación (compilación) de todos los conocimientos que pudieran ser importantes o útiles para el buen gobierno de las posesiones ultramarinas. La juventud y poca experiencia de los españoles frente al veterano y experto equipo francés hizo exclamar al famoso Voltaire: «El Consejo de España ha nombrado a algunos pequeños filósofos españoles para aprender el oficio con los nuestros».

Jorge Juan partió de Cádiz el 26 de mayo de 1735 a bordo de la fragata *El Conquistador*, capitaneada por Francisco de Liaño; viajaba en compañía del nuevo virrey de Perú, Antonio José de Mendoza Caamaño y Sotomayor, marqués de Villagarcía, y del obispo de Popayán, el agustino Diego Fermín de Vergara. Mientras su compañero, Antonio de Ulloa, lo hacía tres días más tarde en la fragata *El Incendio*, comandada por Agustín de Iturriaga. Tras una breve parada en las islas Canarias, ambos barcos se separaron rumbo al continente americano. La travesía del océano Atlántico fue aprovechada por ambos tenientes para realizar observaciones astronómicas, pruebas con diferentes instrumentos (sobre la influencia de los vientos y las corrientes marinas) y escribir sendos diarios. La navegación se realizó sin contratiempos, si bien los marinos españoles constataron las incorrecciones de las cartas marítimas del Atlántico y la inutilidad de los instrumentos náuticos que utilizaban los capitanes de sus respectivos barcos, así como en general en la flota española, al compararlos con los más modernos que tenían en su poder adquiridos poco antes de partir de España para la expedición geodésica

El 7 de junio, Jorge Juan y Antonio de Ulloa avistaron la bahía de Cartagena de Indias, en donde desembarcaron dos días más tarde junto a sus cinco criados. En el bastión colombiano, fundado por Pedro de Heredia en 1533, los españoles esperaron a sus compañeros galos, quienes realizaron una larga estancia en la isla de Santo Domingo antes de reunirse con ellos cuatro meses más tarde. El tiempo de espera fue aprovechado por los guardiamarinas para reconocer la ciudad y sus alrededores, dibujar un plano y reunir información económica, social, histórica, geoestratégica y de otras áreas, supliendo la falta de algunos instrumentos con los cedidos por varias personas que residían en la zona, como el hijo del ingeniero militar Juan de Herrera, quien puso a la disposición de ambos un ángulo astronómico, un péndulo y dos telescopios.

Finalmente, los franceses llegaron el 15 de noviembre a bordo de una balandra de guerra y recibieron los saludos oficiales y los agasajos de las principales familias cartageneras, que organizaron banquetes y bailes en su honor mientras los expedicionarios se

iban adaptando a las características caribeñas con, entre otras, su variedad de animales, frondosidad vegetal, enfermedades, plagas (pulgas y mosquitos), costumbres, comidas y formas de vestir o de relacionarse socialmente. Tras varios días de descanso, la citada balandra llevaría, a través del océano Atlántico, a todos los científicos a Portobelo, a donde llegaron el 29 de noviembre, tras cuatro días de navegación; una vez allí se trasladaron a unas barcas para atravesar el istmo panameño descendiendo el río Chagres o río de los Lagartos, descubierto por Colón en 1502, único río del mundo que desagua en dos océanos, hasta llegar a la Mar del Sur (actualmente, océano Pacífico), avistando la ciudad de Panamá a finales de diciembre de 1736. Tras reponerse del incómodo viaje gracias a las autoridades y las familias principales, los científicos galos y españoles continuaron el viaje el 22 de febrero de 1737 en el navío *San Cristóbal*, con el que alcanzaron el puerto de Manta (en el actual Ecuador) el 9 de marzo, donde esperaban iniciar los trabajos científicos, si bien lo impidieron, en un principio, la escarpada orografía y los frondosos bosques tropicales.

En este paraje, el enfrentamiento entre los científicos franceses se agravó. Un grupo de expedicionarios, encabezado por Louis Goudin, se trasladó a Guayaquil, desde donde ascendería hasta Quito, su destino, mientras el otro, liderado por La Condamine y Bouguer, se quedó en Manta y alcanzó la ciudad andina por escabrosos caminos. En consecuencia, en San Francisco de Quito (nombre oficial de la ciudad), conquistada por los españoles el 6 de diciembre de 1534, sede de una Audiencia y situada en las faldas orientales del volcán Pichincha, a 2.850 metros sobre el nivel del mar, de nuevo se reunieron los científicos franco-españoles para iniciar las mediciones. Jorge Juan y Antonio de Ulloa optaron por acompañar a Goudin, director de la expedición. La división de los franceses se había consumado, lo que traería numerosos problemas en el cumplimiento de los objetivos marcados por la Academia de Ciencias de París.

Los trabajos de triangulación y otras comisiones virreinales

Tras un viaje lleno de penurias, accidentes e incomodidades, a pie o a lomos de mulas, atravesando peligrosos ríos como el Guayas y escarpadas montañas, Goudin y los dos tenientes españoles llegaron a Quito el 29 de mayo de 1736; se alojaron en la residencia oficial de Dionisio de Alcedo y Herrera, presidente de la Audiencia, donde se repusieron de la dureza del recorrido desde Guayaquil. Como había ocurrido en otras poblaciones americanas, la monotonía de una ciudad de provincia se vio rota con la llegada de los expedicionarios, que fueron obsequiados por las autoridades y el patriciado urbano, estamentos que al mismo tiempo competían por codearse con tan lejanos y reconocidos científicos. Estos actos festivos sirvieron para hacer más llevadera la espera de sus compañeros, que alcanzaron Quito entre el 4 y el 10 de junio de 1736. Tras nuevas ceremonias de

recibimiento y los preparativos oportunos, franceses y españoles comenzaron los trabajos científicos que, junto a otros encargos del virrey del Perú a Jorge Juan y Antonio de Ulloa, duraron nueve años (once si contamos los viajes de ida y vuelta a España).

La primera tarea de los expedicionarios fue escoger una llanura en donde poder medir un trozo del terreno (una longitud), base de las triangulaciones. El primer terreno elegido fue el llano de Cayambe, a doce leguas de Quito, pero La Condamine encontró una alternativa mejor junto al pueblo de Yaruquí. El 19 de septiembre murió el ayudante francés Couplet de unas fiebres, siendo enterrado en Quito. Ulloa y Goudin lo asistieron en su agonía, mientras Juan y La Condamine prepararon el terreno para las mediciones. Los expedicionarios formaron dos equipos para medir la base, cada uno en sentido contrario, lográndose la extensión de la misma el 5 de noviembre. A continuación, se midieron una serie de triángulos a lo largo del valle andino desde Quito a Cuenca (capital de la provincia de Azuay, fundada por el capitán Gil Ramírez Dávalos en 1557), cuyas cadenas montañosas paralelas, que formaban un corredor, ayudaron a las triangulaciones, pues era necesario colocar las señales en puntos determinados (vértices) tanto del valle como de los picos montañosos, algunos escarpados y de gran altura. Más adelante, *los caballeros del punto fijo*, como se les apodó, siguieron las mediciones, formando los triángulos hacia el sur, en el macizo volcánico del Pichincha, a más de 4.000 m de altura. En 1739, Goudin descubrió diferencias en la situación de las estrellas que habían servido para calcular tanto la longitud como la latitud del emplazamiento, por lo que tuvieron que repetir todas las observaciones, dilatando la finalización de los trabajos, lo que aumentó el malestar de los ya distanciados compañeros.

Los expedicionarios soportaron condiciones de trabajo durísimas: nieve, granizo, lluvias torrenciales, vientos, el soroche o mal de altura, los peligros de cruzar terrenos solitarios y escabrosos, la falta de comodidades y las frecuentes enfermedades. Y para colmo, los nativos contratados desertaban cada cierto tiempo, dejando a la expedición sin trabajadores locales, más adaptados al clima y al terreno. A pesar de estos inconvenientes, las labores científicas se ampliaron: desde la medición de la celeridad del sonido o de la reflexión de la luz, al análisis de las oscilaciones del péndulo, sin olvidar la creación de planos y cartas de la región y la observación de eclipses. Trabajos científicos que sorprendieron a los nativos de las zonas rurales, quienes confundieron a los científicos con personas que dominaban la magia negra y que tenían poderes sobrenaturales, rumoreándose que su verdadera misión era encontrar minas de oro y plata, mientras las autoridades locales acusaron a los franceses de contrabando y de realizar otras acciones ilegales.

Completadas las triangulaciones, era necesario reducir las mediciones al nivel del mar. El astrónomo Pierre Bouguer se encargó de unir los triángulos con el océano Pacífico,

situando una señal en la cima del Pichincha, para después ir descendiendo hasta el encuentro con el mar, lo que se convirtió en una de las últimas operaciones de la expedición geodésica al reino de Quito. Durante este tiempo siguieron las diferencias y conflictos entre los científicos franceses, aunque no fueron los únicos problemas, pues la falta de caudales por la dilatación de los trabajos obligó a La Condamine a pedir un préstamo de 70.000 libras a unos banqueros franceses de Lima. Además, la relación del cirujano Jean Segniergues con una joven de Cuenca, llamada Manuela Quesada, terminó con una paliza de «la plebe» durante una corrida de toros, alentada por el alcalde Serrano y un antiguo novio de la joven, de la que murió el francés a los tres días, siendo enterrado en la ciudad andina.

Los guardiamarinas españoles también protagonizaron otro incidente de gravedad. Con la toma de posesión del nuevo titular de la Audiencia quiteña, José de Araujo y Río, que había entregado al rey casi 30.000 pesos para lograr tan importante cargo, se produjo un enfrentamiento entre los partidarios de Alcedo, la mayoría peninsulares o chapetones, y los de Araujo, criollos como él. Ambos grupos rivalizaron por controlar el poder local y provincial. En medio de este clima de hostilidad, se produjo un suceso que pudo tener graves consecuencias para nuestros marinos, pues, habiendo llegado un instrumental de gran precisión a nombre de Antonio de Ulloa desde Guayaquil, se inició un pleito sobre quién debía pagar los fletes del viaje. El tesorero de la Audiencia se negó a abonarlos, lo que disgustó al guardiamarina sevillano por las continuas molestias de los acreedores. La situación se fue agravando y Ulloa acudió al palacio del presidente de la Audiencia cuando el tesorero le comentó que sólo abonaría la cantidad con la autorización de Araujo. La visita fue muy tensa. El presidente, que estaba enfermo en la cama, se levantó y discutió con el sevillano, echándolo de su residencia y ordenándole que se diera por arrestado. Pero Ulloa contestó que sólo reconocía la superioridad del virrey de Lima y, por más inmediata, la de su compañero Jorge Juan.

Ulloa fue llevado a su domicilio bajo arresto, aunque pudo suspender momentáneamente su prisión, lo que aprovechó para enviar un mensaje a Jorge Juan. La conversación entre el marino noveldense y el presidente de la audiencia no mejoró la situación, pues las competencias no estaban claras y el español sostuvo que, efectivamente, Ulloa no tenía más superior que él en la ciudad de Quito. Los ánimos de los partidarios de Araujo y Río se encendieron; recurrieron a un matón para ultimar a los españoles. El 31 de enero de 1737, un jesuita informó a los guardiamarinas del peligro que corrían, por lo que se refugiaron en el colegio de la Compañía de Jesús no sin antes rechazar en la puerta al secretario del presidente y a otros hombres que, a punta de pistola, quisieron prender a Ulloa. Jorge Juan desenvainó su espadín, pero, ante la llegada de otras personas que formaron un numeroso grupo de exaltados, entró rápidamente en el colegio junto a su compañero.

El episodio terminó con la salida secreta del noveldense a Lima la madrugada del 7 de febrero de 1737 y el perdón del virrey marqués de Villagarcía (1736-1745). De regreso a Quito, a mediados de junio, Jorge Juan presentó la orden virreinal a Araujo y Río. Antonio de Ulloa abandonó el colegio ignaciano tras la entrega de los materiales embargados (papeles e instrumentos), pudiendo continuar con sus trabajos científicos.

Comisiones y problemas de Jorge Juan y Antonio de Ulloa

Durante su estancia en el virreinato peruano, los marinos españoles tuvieron que interrumpir sus trabajos geodésicos en varias ocasiones para cumplir diversos encargos y comisiones del virrey, principalmente tras la declaración de guerra con Inglaterra en 1739. A finales de septiembre de 1740, encontrándose Jorge Juan y Antonio de Ulloa en la ciudad de Cuenca, donde estaban finalizando los trabajos de medición, el marqués de Villagarcía solicitó su presencia en Lima de forma urgente, ya que varios barcos ingleses habían saqueado Portobelo y Panamá desde el Caribe, durante la guerra conocida como de la Oreja de Jenkins (1739-1748), y una escuadra bajo el mando del comodoro George Anson (compuesta por seis navíos de guerra, dos de transporte y el *Centurion* como nave capitana) se encontraba en aguas del Pacífico. El 21 de octubre de 1740, los dos guardiamarinas partieron de Quito y, atravesando Piura, Trujillo y Chancay, llegaron a Lima el 18 de diciembre de 1740 tras casi dos meses de viaje. En los parajes que visitaron, los guardiamarinas realizaron observaciones astronómicas, tomaron notas de la realidad sociopolítica y económica, apuntaron los excesos de los funcionarios y religiosos y se interesaron por las ciencias y el estado de las defensas en los puertos del Pacífico, muy deficientes en general, criticando especialmente la situación del puerto del Callao, llave de la ciudad de Lima.

Jorge Juan y Antonio de Ulloa fueron nombrados capitanes de sendos navíos por el marqués de Villagarcía con el fin de que vigilaran los litorales e islas bajo su autoridad e hiciesen el corso en las costas chilenas, entregándoles 10.000 pesos en plata a cada uno para financiar la misión. Pero la llegada de cuatro naves enviadas desde la península siguiendo la estela de George Anson, cuyos capitanes confirmaron que el comodoro inglés no había cruzado el cabo de Hornos, suspendió la salida de los navíos, lo que permitió a los dos marinos españoles regresar a sus labores científicas tras varias súplicas al virrey. El 5 de septiembre de 1741 estaban de nuevo en Quito, aunque la tranquilidad les duró poco, pues semanas más tarde conocieron que el *Centurion*, la nave capitana de Anson, había saqueado el puerto de Paita el 24 de noviembre. Inmediatamente, Jorge Juan y Antonio de Ulloa recibieron la orden de trasladarse a Guayaquil para preparar su defensa, puerto al que llegaron el 24 de diciembre siguiente. Semanas después, Ulloa volvió a Quito al no aparecer el enemigo, pero Jorge Juan tuvo que quedarse algún tiempo más a

petición de los vecinos antes de continuar con sus trabajos científicos en la cordillera andina.

El año 1742 trajo nuevos paréntesis a las labores de medición de los guardiamarinas, ya que estaban de vuelta en Lima el 26 de febrero. El virrey les concedió el mando de dos fragatas comerciales reconvertidas en navíos de guerra (*Nuestra Señora de Belén* y *La Rosa*), con la orden de proteger las costas chilenas y hacer el corso. Las fragatas, que se hicieron a la mar el 4 de diciembre de 1742 desde el Callao, surcaron el Pacífico Sur: avistaron la isla de Juan Fernández el 7 de enero de 1743, hicieron escala en la bahía de la Concepción del 5 al 16 de febrero, divisaron Valparaíso el 24 de febrero y finalizaron la campaña el 6 de julio en el mismo puerto de donde habían partido. La navegación durante meses por zonas desconocidas para ellos fue aprovechada para realizar numerosas mediciones y descripciones de las islas, puertos, animales, fenómenos marinos y otros objetos de interés. Tras concluir otras comisiones, Jorge Juan y Antonio de Ulloa lograron la licencia virreinal para volver a Quito, lo que hicieron de forma separada. El noveldense llegó a principios de 1744 y acordó con Goudin la triangulación de las doce leguas que faltaban para concluir el trabajo. Por su parte, el sevillano se incorporó a las labores de la expedición a mediados de febrero, labores que quedarían finalizadas en mayo del citado año.

Sin embargo, un último conflicto ensombrecería los trabajos de la expedición antes de que cada uno de sus miembros volviese a Europa por caminos y tiempos diferentes. La construcción de una pirámide conmemorativa del fin de los trabajos, levantada exclusivamente por los franceses tras obtener Charles Marie de la Condamine el permiso del presidente de la Audiencia en 1744, fue criticada por Jorge Juan y Antonio de Ulloa al situarlos, tanto a ellos como a su rey, Felipe V, en una posición secundaria, lo que fue denunciado ante el virrey peruano y la corte española. Finalmente, en 1746, el marqués de la Ensenada ordenó levantar unas nuevas pirámides con un texto, redactado en Madrid, en el que se resaltaba el papel de la Corona española y sus guardiamarinas.

Los múltiples regresos o la expedición desbaratada

Finalizados los trabajos, los científicos supervivientes regresaron a sus países de origen, si bien las disputas del grupo galo se reflejaron en la diversidad de caminos escogidos para llegar a Francia. En cuanto a los españoles, se decidió que ambos viajaran por separado, guardando cada uno un archivo completo de los trabajos e informes realizados. Jorge Juan se embarcó en el navío francés *Lys* el 22 de octubre de 1744, llegando al puerto de Brest (Bretaña francesa) el 31 de octubre de 1745, tras hacer escala en Valparaíso y en el Guárico (actual Cabo Haitiano, isla de Haití). En su barco también viajaban el capitán

inglés David Cheap, el oficial Hamilton y el guardiamarina John Byron, todos de la escuadra del comodoro George Anson, que había naufragado en las costas chilenas, y fueron hechos prisioneros por los españoles, permaneciendo durante tres años en las cárceles del virreinato. Byron, abuelo del poeta George Gordon Byron (1788-1824), escribió años después un relato de su odisea (*The narrative of the honourable John Byron*, London, 1768), en la que recordó a Jorge Juan como un «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».

Llegado a Francia sin novedad, Jorge Juan se dirigió a París, donde presentó algunos de sus resultados a los miembros de la Royal Académie des Sciences, quienes lo nombraron socio correspondiente. Si bien, al parecer, también se dirigió a la capital gala para acordar con sus compañeros franceses la presentación de los resultados y el tratamiento de los acontecimientos más conflictivos acaecidos durante la expedición. Finalmente, Jorge Juan se presentó en Madrid a comienzos de 1746; allí se reunió meses después con Antonio de Ulloa, cuyo barco, la fragata gala *Deliverance*, había sido apresada por los ingleses en Louisburg (Canadá) y conducida a Inglaterra, donde se le reconocieron sus méritos y fue nombrado miembro de la Royal Society de Londres, lo que no impidió que ciertos documentos fueran requisados por las autoridades antes de que el marino sevillano pudiera viajar a España, vía Lisboa, alcanzando Madrid en julio de 1746.

En cuanto a los franceses, Charles Marie La Condamine descendió el río Amazonas, descubriendo plantas y animales, y describiendo la inmensidad de los paisajes y las costumbres de sus pueblos nativos en una obra titulada *Relation abrégé d'un voyage fait dans l'intérieur de l'Amérique méridionale depuis la côte de la mer du Sud jusqu'aux côtes du Brésil et de la Guiane, en descendant la rivière des Amazones* (1745), que pronto se convirtió en uno de los libros de viajes más importantes del siglo ilustrado. Louis Godin, por su parte, se quedó en Lima como catedrático de matemáticas hasta 1751, año en que regresó a París para, después, tomar posesión de la dirección de la Academia de Guardiamarinas de Cádiz, en noviembre de 1753. Finalmente, Pierre Bouguer regresó a Francia y murió en París en 1758 tras editar, junto a La Condamine, *La figure de la terre*, en 1749.

La comparación de la extensión del arco de meridiano ecuatorial con la que logró calcular el astrónomo Pierre-Louis Moreau de Maupertuis en Laponia dio como resultado que la figura de la Tierra estaba achatada por los polos (sandía en lugar de melón) como había sostenido, entre otros, Isaac Newton en el siglo XVII. Los trabajos, que duraron nueve años, fueron una escuela intensiva para Jorge Juan y Antonio de Ulloa, que supieron instruirse, resolver problemas, contribuir a los trabajos científicos a la altura de sus compañeros y convertirse en grandes observadores de los paisajes, los conflictos sociales y las debilidades del gran imperio hispano.

Los libros de la expedición

En el verano de 1746, los dos miembros españoles de la expedición al Ecuador se encontraron de nuevo en Madrid, reuniéndose en varias ocasiones con el marqués de la Ensenada, ministro de Hacienda, Guerra, Marina e Indias, quien, consciente de la gran labor de ambos marinos en la misión científica, los ascendió a capitanes de fragata y ordenó la publicación de los resultados del viaje con fondos oficiales. Inmediatamente, Jorge Juan y Antonio de Ulloa iniciaron la tarea de ordenar todos los apuntes, informaciones, memorias y planos realizados durante la misión, y la de consensuar las publicaciones que darían cuenta de sus trabajos científicos y observaciones en el Nuevo Mundo. Los largos años trabajando en la expedición geodésica, junto a la compañía y el magisterio de científicos de primer nivel, fueron decisivos en la formación de nuestros guardiamarinas, quienes lograron una sólida formación que fue creciendo con el tiempo, pero que tuvo su génesis en las labores de la expedición franco-hispana.

Los dos marinos se dividieron las tareas: Jorge Juan se ocupó de las materias y operaciones científicas, mientras Antonio de Ulloa recopilaba «todo lo perteneciente a historia y sucesos del viaje», como se indica en el prólogo de la obra, titulada: *Relación histórica del viaje a la América Meridional hecho de orden de S. Mag. 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 Astronómicas, y Físicas* (4 vols., Madrid, Antonio Marín, 1748).

El libro se divide en dos partes. La primera, que ocupa los dos primeros volúmenes, comprende desde la partida del puerto de Cádiz hasta la conclusión de la medida de los grados de meridiano terrestre situados junto al ecuador (vol. 1º), además de una descripción de la provincia de Quito (vol. 2º). La segunda parte incluye las expediciones realizadas por Jorge Juan y Antonio de Ulloa a Lima y al reino de Chile (vol. 3º) y finaliza con la relación del viaje de vuelta a Europa más una cronología, en forma de apéndice, donde se enumeran los monarcas que ha tenido el Perú, desde los prehispanicos hasta Fernando VI, más los virreyes que lo han gobernado (vol. 4º). La finalidad del libro era dar a conocer al monarca, a sus secretarios y altos funcionarios, así como a los curiosos de la naturaleza y la historia de los reinos americanos, el estado de nuestras posesiones ultramarinas y los principales sucesos ocurridos durante su periplo, aunque las lagunas que pudiera tener la obra se debían, según Ulloa, a que esta labor era secundaria en relación con el objetivo principal de la expedición –las mediciones astronómicas y geodésicas– que lo había llevado a Quito junto a su compañero Jorge Juan.

En una y otra parte de esta obra se describen los mares por donde navegamos y los países por donde se transitó, con aquellas particularidades que parecieron mas

dignas de atención, así por lo perteneciente á costumbres, propiedades y naturaleza de sus habitantes como por lo correspondiente á los climas, temperamentos, plantas particulares que se producen en ellos y otras especulaciones curiosas de historia natural, si bien me es forzoso advertir que los naturalistas ó *botánicos* de profesión no hallarán las descripciones tan completas y prolixas como las desean porque la indispensable aplicación á las observaciones astronómicas y geométricas en los parajes donde hicimos mansión ó tránsito, como objeto principal de nuestra misión, no nos daba lugar á poner toda la atención en los asuntos á que solo podíamos destinar los breves ratos que nos quedaban desembarazados de aquellas precisas ocupaciones.

La obra tuvo gran éxito; se publicó en inglés el año 1758 en dos ediciones diferentes: una en Londres, por Davis y Reymers, y otra, en Dublín, por W. Williamson. La primera tuvo una segunda edición revisada en 1760 y la irlandesa regresó a las estanterías dos años después. Nuevas ediciones aparecieron en 1772, 1806, 1806-1807, 1807 y 1813. En cuanto a su traducción al alemán se realizó en 1761, al holandés en 1772 y al francés en 1776. Todo ello demuestra el buen hacer de nuestros marinos, así como el creciente interés de las naciones europeas por las posesiones españolas en el Pacífico Sur en la segunda mitad del siglo XVIII y las primeras décadas del XIX.

Las aportaciones de la obra fueron de gran importancia, destacando las numerosas anotaciones de los guardiamarinas sobre el clima, la flora, la fauna, la naturaleza, la sociedad y la historia de las ciudades y parajes por donde transitaban en sus largos años en América del Sur, desde Cartagena de Indias a las costas de Chile, y desde Quito a Panamá. Además de describir un gran fresco de la exuberante naturaleza sudamericana y de la grandeza de los mares del Sur, Ulloa y Jorge Juan resaltaron la injusta administración española, el abandono de fortificaciones y puertos y la multiplicación de jurisdicciones que abonaban el desgobierno y las continuas fricciones entre los grupos étnicos, a los que retrata en sus virtudes y, principalmente, defectos.

Jorge Juan, por su parte, se esmeró en compilar los trabajos científicos realizados durante la expedición, logrando un amplio reconocimiento nacional e internacional con sus *Observaciones astronómicas y físicas, hechas de orden de S. Mag. en los reynos del Perú. Por D. Jorge Juan [...] y D. Antonio de Ulloa [...] De las quales se deduce la figura y magnitud de la Tierra, y se aplica a la navegación*. La obra, impresa por Juan de Zúñiga en 1748, con una tirada de mil ejemplares, salió a la venta coincidiendo con la *Relación Histórica del Viaje*. Ambas obras sufrieron la censura, impidiendo el gobierno que se publicase información que pudiera ser perjudicial en manos enemigas.

Además, fueron muy notorias las tensiones entre el Santo Oficio y el marino novelense, al ser Jorge Juan partidario de la teoría newtoniana, ampliamente reconocida en

Europa. De nada sirvieron ni la orden real de editarse ni el apoyo del marqués de la Ensenada. Los inquisidores exigieron la condena expresa de Jorge Juan del sistema copernicano, lo que era inaceptable para nuestro marino. La intervención de grandes personalidades de la cultura hispana, como el erudito Gregorio Mayans o el jesuita Andrés Marcos Burriel, ante el inquisidor general Francisco Pérez Prado salvaron finalmente la obra, que contó con una amena introducción de Burriel, quien sugirió a Jorge Juan que sorteara los obstáculos del Santo Oficio con una protesta en la que calificase la tesis copernicana como una hipótesis más que como una verdad definitiva.

A pesar de las trabas y discrepancias, las *Observaciones astronómicas* se convirtieron en un gran éxito de la ciencia española. Jorge Juan demostró sus grandes conocimientos matemáticos y sus dotes didácticas, sin renunciar a un notable aparato teórico, para demostrar al lector, a lo largo de nueve libros, el método seguido para realizar las mediciones con las que conseguir el valor de un grado del meridiano en el Ecuador.

Pero ni su reconocimiento internacional ni su pertenencia a los círculos del poder, gracias a sus trabajos e informes durante décadas, le sirvieron de refugio contra las fuerzas conservadoras y obsoletas del país, dominadas por el pétreo escolasticismo, y así, años más tarde, al redactar un opúsculo sobre el *Estado de la astronomía en Europa* (1765), donde de nuevo mostró su apoyo a la teoría heliocentrista, escribió una carta al director de la Academia de la Historia, Pedro Rodríguez Campomanes, en donde se ratificó en que el sistema copernicano estaba aceptado y se enseñaba en toda Europa frente a una España ignorante y atrasada, que contaba además con el más eficaz de los organismos para impedir el progreso de la ciencia: el Santo Oficio. Finalmente, Jorge Juan ganó la batalla después de morir, al publicarse sus observaciones a modo de prólogo en la reedición de su magna obra de 1748, editada por la Imprenta Real de la Gazeta, en 1773, gracias a las gestiones de su fiel y eficaz secretario Miguel Sanz.

Otro resultado de la expedición geodésica fue un librito que Jorge Juan y Antonio de Ulloa publicaron con el título de *Disertación histórica y geográfica sobre el meridiano de demarcación entre los dominios de España y Portugal y los parages por donde passa en la América meridional conforme a los Tratados y derechos de cada Estado y las más seguras y modernas observaciones*, impreso en Madrid por Antonio Marín en 1749, un año después de las dos grandes obras de la expedición a Quito. El libro, dividido en una introducción y cuatro puntos, se escribió y editó por orden real para que sirviera de documento base en las negociaciones con el reino de Portugal relacionadas con el objetivo de fijar la frontera entre ambos imperios en la América del Sur, negociaciones que concluirían con el Tratado de Madrid, de 1750, firmado por Fernando VI y Juan V de Portugal el 13 de enero de 1750. El libro, de 175 páginas, fue traducido al francés y editado por Antoine Boudet, en 1776.

Otra consecuencia de la expedición geodésica a Quito fue una obra preservada durante décadas, pero que demuestra las grandes dotes de nuestros guardiamarinas para observar y buscar las causas de los males que aquejaban al imperio español. Jorge Juan y Antonio de Ulloa escribieron unas reflexiones políticas sobre el estado de los reinos del Perú, muy críticas con la situación de la administración de los territorios americanos que vieron y, en ocasiones, sufrieron. Por sus dardos contra la justicia, su denuncia de la corrupción generalizada y las deficiencias en tropas y fortificaciones, además de otras graves acusaciones, la secretaría de Marina e Indias ordenó que el manuscrito se guardase en sitio seguro para que no dañase la imagen de la corona. Además, la información que contenía era tan precisa que podía ser muy perjudicial en manos enemigas en caso de futuros conflictos bélicos. En consecuencia, el gran trabajo de ambos expedicionarios quedó sin utilidad y fue desconocido para la mayoría de los españoles hasta principios del siglo XIX, cuando se editó en Londres por David Berry con el título de *Noticias secretas de América* (1826).

Finalmente, destacaré el *Método de levantar y dirigir el mapa o plano general de España, con reflexiones á las dificultades que pueden ofrecerse*, escrito por Jorge Juan en 1751, junto a una *Reflexiones para la formación de una veintena de compañías de geógrafos, hidrógrafos y astrónomos*, importantes documentos que tuvieron que esperar medio siglo para su edición por el marino José Espinosa y Tello en las *Memorias sobre las observaciones astronómicas hechas por los navegantes españoles en distintos lugares del globo* (Madrid, Imprenta Real, 1809, t. I, 143-155). Una de las causas del retraso de la impresión de estos notables y útiles documentos fue la caída política del marqués de la Ensenada en 1754, patrocinador del nuevo mapa de España.

JORGE JUAN, AGENTE SECRETO EN INGLATERRA (1749-1750)

A finales de octubre de 1748, Jorge Juan recibió la orden de trasladarse a Inglaterra para cumplir una arriesgada misión de espionaje. Debía averiguar subrepticamente la organización general de la Armada inglesa, la más poderosa y adelantada técnicamente de su época, los métodos de construcción naval que utilizaban y las principales metas que perseguían sus ministros y almirantes con las expediciones enviadas por toda la Tierra. En definitiva, tenía que descubrir las causas de la superioridad de Inglaterra en los mares y océanos del siglo XVIII y los ejes de su expansión marítima. Los numerosos objetivos de la misión secreta a investigar fueron recogidos en una *Instrucción reservada de lo que de orden del Rey debe observar el Capitán de Navío D. Jorge Juan en los encargos del servicio de S. M. que se le hacen, y se explicarán aquí, cuyo desempeño se fía a su inteligencia, prudencia y conducta*, componiendo un programa casi imposible de cumplir, pues, a las peticiones recogidas en la citada instrucción, se unieron otros encargos que

llegaron a Londres en el transcurso de la comisión a través de la correspondencia secreta del marqués de la Ensenada con Jorge Juan. Esta fue la razón principal por la que Jorge Juan fue acompañado en su viaje a Londres por dos compañeros.

En noviembre de 1748, el marino noveldense envió los nombres de sus dos colaboradores, expertos en matemáticas, de excelentes modales y buena presencia, aunque uno de ellos, José Solano y Bote, futuro marqués de Socorro, no tuviera la tez tan blanca como se deseaba para la misión, lo que sí cumplía su compañero, Pedro de Mora y Salazar, hijo del marqués de Lugros. Los tres marinos se embarcaron a finales del mes de enero de 1749 en la fragata inglesa *The First August* con destino a Londres, en donde desembarcaron el 2 de febrero siguiente; fueron recibidos por el embajador español, Ricardo Wall y Devereux, general y diplomático de origen irlandés. Jorge Juan viajaba con el nombre de Lázaro. Para cumplir mejor con los encargos de la Corona, los tres guardiamarinas se dividieron las tareas: a Solano se le confió las máquinas e inventos para la navegación; Mora se ocupó de los asuntos económicos y civiles, mientras Jorge Juan se encargaría de reunir la información, la compra de instrumentos novedosos y el envío de artesanos especializados para trabajar en los puertos españoles.

Con maña y disimulo, los guardiamarinas debían hacerse amigos de los trabajadores y constructores ingleses para conocer las técnicas de construcción naval, la fabricación de pertrechos (especialmente las lonas y jarcias), las últimas novedades en instrumentos náuticos, los mapas de los puertos y arsenales ingleses, así como los planos de las naves, tanto pequeñas como grandes. También debían interesarse por la organización del trabajo en los astilleros, la forma de conducir el azogue a las Indias, la calidad de los paños ingleses, las obras que se estaban realizando (muelles, almacenes, diques, etc.), así como el funcionamiento de centros de asistencia y retiro. Otro capítulo importante de sus pesquisas era conocer la política general hacia las Indias Occidentales y Orientales, el número de barcos listos para navegar, los aranceles y productos comerciales, y los planos de sus posesiones americanas, detallando las defensas.

Otro encargo fundamental que se le confirió a Jorge Juan y sus compañeros fue el de conocer y contactar con los mejores constructores y artesanos con el fin de convencerlos para que viajaran a España a levantar barcos en los astilleros reales y enseñar a otras personas, siendo el marino noveldense el encargado de fijar sus sueldos, planificar sus salidas de Inglaterra, así como las de sus familiares y ayudantes. Jorge Juan debía de alternar todo ello con la compra de objetos e instrumentos para formar gabinetes astronómicos a la altura de los mejores de Europa, ya que el atraso hispano era notable en estas estancias ilustradas.

Para conseguir que estas y otras peticiones solicitadas por el marqués de la Ensenada fueran un éxito, Jorge Juan entabló amistad con diferentes personalidades, como el sacerdote Lynch o los constructores Birth –al que calificó como el mejor de Inglaterra– y Ricardo Rooth, quien, además de ser excelente en su oficio, era católico practicante. Quizás por ello, fue el primero en conocer la misión secreta de Jorge Juan; accedió a dibujar el plano de un navío y una fragata para demostrar su pericia, si bien pedía una libra esterlina diaria de sueldo para trasladarse a España, otras ayudas complementarias y el ser acompañado de los oficiales de su confianza, incluido «un carpintero de lo menudo». La respuesta del marqués de la Ensenada a Jorge Juan fue que aceptara todas las condiciones de Rooth, aunque el marino noveldense debía encontrar dos constructores más para que todos los astilleros reales trabajasen con prontitud y eficacia. Finalmente, Rooth se trasladó al Ferrol con la promesa de recibir un buen salario y con la certeza de poder practicar el catolicismo sin el menor inconveniente, motivo principal por el que abandonó Inglaterra.

No obstante, y a pesar de que los objetivos principales comenzaron a cumplirse, el sagaz espía empezó a encontrar problemas. En abril de 1749, apenas cumplidos cinco meses de su llegada a Inglaterra, Jorge Juan informó a Ensenada –gracias a una información conseguida por José Solano– de la salida de dos fragatas inglesas en dirección a las costas chilenas para levantar una población en el lugar donde había naufragado la fragata *HMS Wager* (1741), perteneciente a la escuadra del comodoro George Anson. El embajador Ricardo Wall preguntó a las autoridades inglesas cuáles eran las intenciones de los dos barcos enviados al Pacífico, lo que les hizo sospechar que una o varias personas estaban infiltradas en sus instalaciones. En consecuencia, se prohibió la entrada de Solano a varios astilleros (Deptford, Plymouth y Portsmouth), restricción más tarde extendida a todos los extranjeros por orden del Almirantazgo y, en segundo lugar, se adoptaron medidas para impedir que los constructores abandonasen Inglaterra, sobre todo a partir de la instalación de Ricardo Rooth y Richard Morris, su agente comercial, junto a un numeroso grupo de oficiales, en el astillero ferrolano.

Pronto comenzaron los contratiempos. Una nave fletada por Morris, *La Hermosa Juana*, de 240 toneladas, con hombres y herramientas, fue detenida, a lo que se sumó el arresto del irlandés Pedro Drew, especialista en paños, y otros obreros cualificados cuando se disponían a embarcarse en el puerto de Portsmouth con destino a Cádiz. Pero la salida de operarios debía continuar, por lo que se utilizó un nuevo itinerario a través de Oporto (Portugal), y desde allí a los diferentes departamentos. En el primer viaje partieron Diego Morgan, empleado de la embajada española, el maestro de jarcia Enrique Seyers y un oficial llamado Clark. Solo al llegar a tierras lusitanas, el primero debía desvelar su filiación con la pregunta de si conocían a «George Sublevant, a Book Seller in London», nueva identidad adoptada por Jorge Juan en el verano de 1749. Puestos a salvo Seyers y

su compañero en el Ferrol, Diego Morgan regresó a Oporto con una identidad secreta (Mr. John Steward) y dos oficiales, con conocimientos de inglés, a la espera de nuevos contingentes.

El 13 de septiembre de 1749, Jorge Juan comunicó la salida de nuevos obreros ingleses a Oporto, como el maestro de lonas irlandés Patricio Larhey, su mujer y los oficiales Edmundo Knigth y Diego Coniam. Y el 30 de diciembre siguiente, el marino noveldense avisó de la partida de los oficiales Thomas Hewett y Juan Harris, mientras su maestro, el constructor Rooth, abandonaba Inglaterra por el puerto de Dover rumbo a Francia en el último día del año 1749. Con cada uno de los constructores que Jorge Juan enviaba a España, había consensuado un contrato previamente, firmado con el seudónimo de Josues. Además, el marino noveldense debía de asegurarles el poder practicar la religión anglicana en España sin ser molestados por el Santo Oficio.

Durante 1750 se acentuaron las presiones, aunque la salida fue continua. En enero llegaron a Francia los constructores Rooth, ya citado, y Mullan junto al maestro de lo menudo Mr. Pepper, y, en marzo, Jorge Juan anunciaba al marqués de la Ensenada la partida del tercer constructor, Eduardo Bryant, llevando de compañero al maestro de lo menudo Ricardo Richards y a un hermano suyo en calidad de oficial. Pero estos éxitos no pasaron desapercibidos para las autoridades inglesas. Conforme avanzó el año 1750, el contraespionaje inglés fue ganando terreno, por lo que Jorge Juan comenzó a preocuparse seriamente sobre la posibilidad de ser descubierto, como finalmente sucedió en abril, teniendo que abandonar Londres a la mayor celeridad junto a sus ayudantes José Solano y Pedro de Mora. El detonante que causó el descubrimiento del marino español fue la revelación de los sobrinos del ingeniero Bryant al duque de Bedford, secretario de Estado y anterior primer lord del Almirantazgo, de que su tío se dirigía a España, confesión que realizaron en venganza contra su mujer, que los había echado de su casa.

El 25 de junio de 1750, Jorge Juan llegó a España tras haber logrado cumplir con éxito gran parte de los encargos del marqués de la Ensenada para impulsar el progreso de los astilleros y la armada hispana. A pesar de que el marino noveldense pudo escapar, vestido de marinero, junto con los dos oficiales con los que había partido de España, no corrieron la misma suerte algunos de sus fichajes en Inglaterra. Así, por ejemplo, el religioso Lynch y el capitán de navío Morris fueron encarcelados.

En resumen, el balance de la comisión de Jorge Juan en Inglaterra, que duró dieciocho meses y que recogió en el documento titulado *Resumen histórico de lo más esencial que produjo la comisión dada al capitán de fragata Don Jorge Juan en octubre del año de 1748, de pasar a Londres con el fin de observar los adelantos de la Marina inglesa en cada una de las partes de que se compone, especialmente en el de la construcción de*

buques, y de contratar con algunos de los buenos constructores su pase al servicio de Nuestra Marina, fue muy positivo. El historiador Merino Navarro localizó en el Archivo Histórico de Simancas un total de sesenta y nueve ingleses e irlandeses contratados por el marino alicantino para venir a España: cinco maestros de construcción, seis contra-maestros de construcción, tres escultores, siete maestros de armar y aparejar, dos motoneros, dos barreneros, diecisiete carpinteros de ribera, doce carpinteros de blanco, dos caldereros, ocho aserradores, dos herreros, dos intérpretes y dos criadas irlandesas que trajeron a Rooth al Ferrol. Un número al que habría que sumar los familiares que se desplazaron con los operarios.

Profesionales y parientes se instalaron en los principales puertos peninsulares dispuestos a modernizar los navíos y los métodos de construcción, así como el resto de las industrias complementarias. Modernos instrumentos esperaban incorporarse a los gabinetes científicos, mientras los libros adquiridos y los informes y dibujos realizados sobre los nuevos modelos de artillería, la maquinaria especializada, los inventos de toda clase, etcétera, daban a conocer a los funcionarios españoles las innovaciones europeas para superar el atraso en la Armada. Los nuevos barcos, por muy importantes que fueran para la marina española, dependían de los avances de la ciencia en general, y eso fue lo que Jorge Juan transmitió a sus superiores, apostando el resto de su vida por modernizar los astilleros, pero también por impulsar las tertulias, la educación, los gabinetes y una nueva actitud frente a los avances científicos, empezando por reconocer oficialmente a los autores y sus teorías, aceptados en Europa y silenciados o perseguidos en España por el Santo Oficio. En cuanto a los instrumentos conseguidos por Jorge Juan, hay que destacar el cuarto de círculo, de seis pies de radio, construido por John Bird, los telescopios reflectores de Short y Nairne, los péndulos de John Ellicot y los termómetros de George Adams. Todos ellos se instalaron en el observatorio situado en un torreón del Castillo de la Villa (Cádiz), anexo a la Academia de Guardiamarinas, y en 1798 se trasladaron al observatorio edificado en la Isla de León (actual San Fernando).

1750-1766: LOS MÚLTIPLES TRABAJOS

Tras sus viajes a América e Inglaterra y la publicación de sus resultados, Jorge Juan se convirtió en uno de los científicos más importantes de la monarquía hispana. Reyes, secretarios y otros funcionarios no dudaron en pedirle informes sobre los asuntos más urgentes e importantes y en encargarle varios tipos de obras, sobresaliendo sus trabajos en los astilleros reales, donde se ocupó desde de las técnicas constructivas a los sistemas de navegación. Pero no fueron, ni mucho menos, sus únicas contribuciones a la modernización del país. Entre 1750 y 1766, año en el que encabezó una embajada al reino de Ma-

rruecos, Jorge Juan desplegó una gran actividad en diversos lugares: las «incesantes labores y empresas» que tan bien conocía su secretario Miguel Sanz, las cuales trataremos de resumir en los siguientes apartados. El marino noveldense alternó estos trabajos y comisiones según la voluntad del monarca y la urgencia de los problemas a resolver, exigiéndole un continuo caminar por toda la península, lo que le provocó, a la larga, dolorosas enfermedades que lo obligaron a curarse en diversos balnearios. El 20 de marzo de 1751 escribió a su hermana Margarita, la más querida por nuestro marino: «Ahora me tomo un instante para decirte que he nacido para peregrino, pues aún no he llegado que me mandan y ya quisieran que estuviera fuera».

Barcos/arsenales

En junio de 1750, Carlos III otorgó a Jorge Juan la dirección de la construcción de los navíos y de las obras de los arsenales reales: Cádiz, Cartagena y El Ferrol. El marino noveldense debía de realizar las modificaciones necesarias para que los nuevos constructores y oficiales (muchos de ellos llegados de Inglaterra) se pusieran a laborar sin problemas, limando las diferencias con los antiguos trabajadores de los citados arsenales. Las tareas se iniciaron en Cartagena, pero, a mediados de 1751, Jorge Juan fue enviado al Ferrol para conocer de primera mano las dificultades para el establecimiento de un apostadero y un astillero. Allí sufrió un grave accidente. El 16 de octubre, en el varadero de la Graña, al probar la resistencia de las jarcias, una de ellas se rompió y alcanzó a Jorge Juan, lanzándolo al mar y provocándole heridas en el cuerpo y la cabeza de las que no llegó a reponerse totalmente.

Un año más tarde, en 1752, Carlos III ordenó que los constructores de los astilleros reales se reuniesen con Jorge Juan en la corte para establecer un método general. Tras nueve meses, los convocados lograron ponerse de acuerdo no sólo en los planos de las diferentes clases de barcos, de todos los tamaños (fragatas, navíos, jabeques, paquebotes, lombardas, lanchas, botes y sereníes), sino también en cuestiones tan importantes como el corte de madera, la figura y dimensiones de las distintas piezas, etcétera. Una real orden mandó que el *Nuevo Método de Construcción Naval* aprobado (conocido como sistema inglés) se siguiera en todos los departamentos, lo cual fue una realidad hasta 1765, año en que se cambió por las técnicas constructivas del ingeniero francés François Gautier (sistema francés).

Durante los siguientes meses, Jorge Juan se instaló en Cádiz, donde dirigió las fábricas de jarcia y tejidos, y el levantamiento de las primeras quillas en el astillero de la Carraca según el nuevo método. El terreno fangoso de la Isla de León obligó a multiplicar los esfuerzos para construir los navíos, ya que las instalaciones, especialmente las gradas,

debían realizarse con enormes estacas que solo encontraban terreno firme a gran profundidad. Sin embargo, la muerte de Cosme Álvarez, comandante general del Departamento del Ferrol a finales de 1753, obligó a Jorge Juan a trasladarse a Galicia debido a la importancia del astillero ferrolano y al gran número de trabajadores empleados en su construcción. El marino noveldense llegó a bordo de la fragata *Flecha*, de 22 cañones, construida en La Carraca, acompañado del oficial Juan Pesenti Reina, marqués de Montecorto, que pronto destacaría como un ayudante muy eficaz.

Jorge Juan solventó varios problemas tanto en las obras del departamento gallego como en la construcción de los navíos *Oriente* y *Aquilón*, los primeros de una docena de barcos que se conocerían como *El apostolado* y que serían botados en el astillero del Esteiro entre 1752 y 1755 siguiendo los nuevos métodos aprobados por el rey. La comisión del marino noveldense se demoró hasta mediados de marzo de 1754; dejó en su lugar a un «sujeto hábil sacado de Cádiz», según Miguel Sanz, para que siguiera con la fábrica de los navíos.

Un nuevo encargo oficial, tras pasar varias semanas en Madrid, obligó al noveldense a trasladarse al puerto de Santander, a donde se dirigió el 3 de mayo de 1752. Jorge Juan debía de inspeccionar la fábrica de cañones de la Cavada y el real astillero de Guarnizo, donde el empresario Juan Fernández de Isla se había comprometido a construir hasta ocho navíos de guerra. De nuevo en la corte, a mediados de junio, el marino informó a Carlos III, en el palacio de Aranjuez, sobre sus trabajos, y el día 19 del mes siguiente partió para Cartagena, donde el levantamiento de una grada circular, única en toda Europa, que aumentaba la seguridad en la botadura de los barcos, puso a prueba su ingenio. Finalmente, realizados otros trabajos y consultas, se dirigió a Cádiz a finales de septiembre del dicho 1754.

Durante los dos años siguientes, 1755 y 1756, Jorge Juan permaneció en Cádiz, mientras ingenieros y constructores seguían las normas aprobadas por el rey en el resto de los astilleros reales. Y tras unos meses en Almadén y Madrid, regresó a Cádiz en mayo de 1757 para ocuparse de las dificultades e innovaciones de la Academia de Guardiamarinas, celebrar nuevos certámenes públicos y escribir un libro dedicado a la enseñanza de los jóvenes marinos, hasta que nuevas comisiones lo obligaron a trasladarse a otros puertos de la península. Uno de ellos fue Cartagena, en abril de 1758, donde se habían roto los dos diques de carenar en seco que Jorge Juan había proyectado y el ingeniero Sebastián Feringán construido entre 1753 y 1757. Las correcciones del marino fueron mal recibidas por la mayoría del personal del astillero levantino, quienes creían que un río subterráneo corría por debajo de los diques. Jorge Juan negó esta hipótesis, afirmando que era la fuerza del mar la que causaba los daños, recomendando, en consecuencia, la construcción de un malecón formado por dos filas de estacas proporcionadas que alejasen las olas, terraplenar

el espacio entre el malecón y los diques, y colocar dos órdenes de bombas para elevar y extraer tanto el agua procedente del mar como de la tierra. Con estas medidas, el novel-dense logró convencer al constructor y a los ingenieros cartageneros, siendo su actuación aprobada por Carlos III.

Jorge Juan volvió a Cartagena en noviembre de 1759, donde supervisó la obra del dique más pequeño tras superar numerosos obstáculos. La entrada del navío *América* para darle un ligero recorrido de dos semanas y, a continuación, del *Dichoso*, del mando de Manuel de Guirior, de 70 cañones, necesitado de una carena regular, sin que surgieran problemas de relevancia, supuso un alivio para el marino, comunicando a la corte el acierto de sus medidas. El noveldense levantó un modelo de su dique, que enseñó al monarca, quien ordenó que se construyera un segundo, de mayor tamaño, en la primavera de 1760, cuyos trabajos fueron supervisados por el propio Jorge Juan. Sin embargo, las cosas no salieron bien: el malecón exterior y la cuadra se rompieron, por lo que Carlos III ordenó al marino que viajara a Cartagena inmediatamente, y así lo hizo el 6 de agosto de 1760. Bajo su dirección, el segundo dique se construyó con todas las seguridades, quedando listo para recibir los primeros navíos. A continuación, el soberano envió al marino noveldense al Ferrol, en mayo de 1761, para levantar el mismo tipo de dique en el Real Astillero de Esteiro y, posteriormente, un segundo más pequeño.

Durante su estancia en Galicia, Jorge Juan realizó otros trabajos. Por ejemplo, era muy urgente el traslado de las fábricas de lonas y jarcias que se encontraban en el puerto de Sada, muy expuestas en caso de conflicto con los británicos, cuya declaración de guerra se esperaba de un momento a otro. Nuestro marino, con gran decisión, trasladó las fábricas por la ría de Ares hasta El Ferrol en cuatro meses, dejándolas en pleno funcionamiento como en su antiguo emplazamiento. Además, supervisó diversos trabajos defensivos en el departamento, como las obras en la entrada del puerto de El Ferrol. El agravamiento de sus dolencias –un tenaz cólico bilioso convulsivo de nervios– lo obligó a partir el 16 de junio de 1762 en busca de curación en el balneario de Aguas de Busot (Alicante), dejando la dirección de las obras en manos de Julián Sánchez Bort.

Todavía en septiembre de 1766, Jorge Juan volvió a Cartagena y, de allí, viajó a Cádiz para cumplir sendas comisiones, ordenándole Carlos III que, tras finalizarlas, regresase a Madrid, donde quería que tuviera su residencia habitual. En realidad, el cambio respondía a sus dolencias, así como a la necesidad de consultar su biblioteca, cartas, apuntes y manuscritos antes de firmar nuevos dictámenes por orden real, por lo que pidió al bailío Julián de Arriaga, secretario de Marina e Indias, que cesase su caminar por España y pudiera instalarse definitivamente en Madrid.

Minas

A comienzos de 1751, Jorge Juan viajó a Almadén para solucionar el problema de la ventilación de las minas y acabar con los efectos negativos de los vapores de mercurio y otros compuestos tóxicos en la salud de los mineros (el hidrargirismo), quienes tenían que suspender la extracción del mineral en los meses centrales del verano. Con sus medidas, más otras novedades que introdujo en las diversas galerías, el marino noveldense aumentó la producción en más de seis mil quintales, equivalentes a otros tantos de plata, incrementos que también se sucedieron en los años siguientes, aunque variando las cantidades. Cinco años más tarde, Jorge Juan volvió a Almadén para apagar un voraz incendio que se había iniciado el 7 de enero de 1755. Muchas instalaciones estaban quemadas y el fuego había calcinado parte de la piedra que contenía el mercurio. El guardiamarina estableció las medidas para resolver el grave problema y reparar las minas, tras lo cual se dirigió a la corte a dar cuenta de lo realizado.

La tercera visita a Almadén la realizó en 1758 con el fin de inspeccionar las minas de nuevo y ordenar las medidas más acertadas para encontrar mineral. En los pozos y galerías trabajaban mineros españoles junto a otros llegados de Alemania a causa de la gran necesidad de azogue que tenían las minas del Nuevo Mundo. Convencido de que las disposiciones que había ordenado eran las correctas, Jorge Juan se marchó a Cádiz, donde conoció la buena nueva de que se habían encontrado ricas vetas en las dos minas donde hispanos y germanos trabajaban separadamente. Finalmente, la última visita a Almadén la realizó en abril de 1765 para resolver, por orden real, diversos problemas surgidos durante su ausencia.

Educación

En octubre de 1752, Jorge Juan se dirigió a Cádiz, acompañado de varios profesores, con el fin de reformar los estudios de la Academia de Guardiamarinas. El noveldense introdujo las matemáticas y la formación teórica en los planes de enseñanza, también propuso el aumento del número de cadetes y ordenó la organización de certámenes públicos (los dos primeros se realizaron un año después, en 1753). Jorge Juan renovó los estudios, concibiendo un guardiamarina que no solo conociese la navegación práctica, sino también los fundamentos científicos de la misma. Y para ayudar al cambio, se elaboraron nuevos manuales, se construyeron maquetas de navíos a escala, se amplió la biblioteca de la academia con los mejores libros europeos sobre la navegación, se construyó un Observatorio Astronómico dotado con los instrumentos que había traído de Londres y, paulatinamente, se incorporaron científicos de relieve internacional como profesores. Jorge Juan situó a Cádiz en la red de instituciones científicas europeas de primera línea, secundado por Luis

Godin, que tomó posesión de la dirección de la Academia en 1753. A su muerte, en 1760, el teniente de navío Gerardo Henay fue elegido director interino, hasta que en 1765 fue confirmado en su cargo. En estos años, la academia fue invitada a diversos acontecimientos astronómicos y recibió la visita de marinos de la importancia del almirante inglés Richard Howe, que llegó en la fragata *Dolphin* en abril de 1753.

La estancia de dos años en Cádiz (1755-1756), tras varias comisiones en otros astilleros reales, permitió a Jorge Juan conocer los progresos en la Academia de Guardiamarinas, para cuyos alumnos redactó el *Compendio de navegación para el uso de los Cavallos Guardias-Marinas*, impreso en 1757. Y para aunar esfuerzos, conocer novedades y cultivar la amistad, reunió a los amantes de la ciencia residentes en Cádiz y sus alrededores y fundó una Asamblea Amistosa Literaria en 1755, que se juntaba en su domicilio todos los jueves. Formaron parte de la misma amantes de las ciencias y profesores de la Academia de Guardiamarinas y del Colegio de Cirugía gaditano, como el astrónomo francés Luis Godin, el maestro de artillería José Díaz Infante, los maestros de matemáticas Gerardo Henay y José Aranda, el irlandés Diego Purcell, los cirujanos Pedro Virgili, José Plácido de Nájera y Francisco Nueve Iglesias, el profesor de anatomía Francisco Canivell, el matemático José Carbonel Fougasse, Vicente Tofiño, Juan Antonio Enríquez y el marqués de Valdeflores. El secretario Miguel Sanz nos reveló la forma de trabajo: «leyendo cada uno la memoria o memorias que con alguna utilidad inventaba o mejoraba sobre cualquiera ciencia o arte, precediendo para adoptarlas la debida aprobación de los comisarios que para su censura se nombraban; cuyas circunstancias se apuntaban exactamente por el secretario en el Libro de Registros que quedaba, con las mismas memorias, depositado en su confianza».

En mayo de 1757, Jorge Juan regresó a Cádiz para resolver los problemas de la Academia, celebrar nuevos certámenes y proseguir con la escritura de su nuevo libro, titulado *Examen marítimo*, hasta que nuevas comisiones reales lo obligaron a partir a otro destino, principalmente un puerto o la corte, aunque Cádiz fue siempre su destino favorito por la relación íntima con la academia y el gran número de amigos que tenía tanto en la ciudad como en la cercana Isla de León. Hacia 1770, el marino noveldense planteó la fundación de un Depósito Hidrográfico para custodiar las colecciones de observaciones astronómicas adquiridas en aquellos años para facilitar su consulta. Años más tarde, se instaló en la Academia de Guardiamarinas.

Finalmente, tras la expulsión de los jesuitas en 1767, Carlos III le encargó la dirección del Real Seminario de Madrid para instruir a la juventud noble del reino. En un principio, Jorge Juan tuvo problemas por la falta de rentas y la salida de los antiguos alumnos de la Compañía de Jesús, pero, a pesar de las dificultades, se hizo cargo de la casa de estudios

el 24 de mayo de 1770. Tres años más tarde, el real seminario ya contaba con ochenta y dos alumnos, varios profesores y un nuevo plan de estudios.

Libros sobre navegación

Como director y antiguo alumno de la Academia de Guardiamarinas, Jorge Juan conocía bien las deficiencias de la enseñanza y la necesidad de contar con nuevos textos para renovar los estudios náuticos. En 1757, el marino editó un *Compendio de navegación para el uso de los Cavalleros Guardias-Marinas*, editado en Cádiz y concebido como libro de texto para todos los alumnos de la academia. En la obra, el autor abordó difíciles cuestiones navales, como distancia, rumbo y posición, junto con los instrumentos y métodos para lograr su determinación. El noveldense desgranó los procedimientos para que los barcos navegasen por todos los mares con garantía, enseñando, en primer lugar, «el camino que sigue y debe seguir la Nave», para acometer, a continuación, «el modo de darla los movimientos necesarios para que le siga; lo que pertenece a las Maniobras». Jorge Juan explica los problemas de la navegación «práctica», cerca de la costa, más complicada de lo que parece, para continuar con la navegación teórica, que enseña el modo de conocer el camino que sigue y debe seguir la nave por dilatados mares, consiguiendo la latitud y la longitud por medio de la astronomía, siendo la longitud el problema más difícil. A ello se unían los errores de estas mediciones a causa de la corrección magnética, el abatimiento, la corriente, etc. De todo ello, explicado en un estilo claro y sencillo para que los marineros lo comprendieran, resulta un texto renovador a la vez que instructivo y didáctico.

Terminado y editado el *Compendio de Navegación* (1757), Jorge Juan inició la escritura de la que se convertiría en su obra más importante y reconocida: *Examen marítimo teórico práctico, ó tratado de mecánica, aplicado a la construcción, conocimiento y manejo de los Navíos y demás Embarcaciones*. Editada en dos volúmenes, impresos en Madrid por Francisco Manuel de Mena, se puso a la venta en 1771, poco antes del deceso de su autor. Se proyectaron 1.510 ejemplares a un precio de 28 reales. Sin duda, es la obra cumbre de Jorge Juan, donde reúne sus conocimientos sobre la ciencia de la navegación, desde sus años de formación y de trabajo, con los expedicionarios franceses, a sus investigaciones particulares, un continuo estudio y resolución de casos prácticos. Como señala el profesor Alberola, esta obra erudita y pedagógica tuvo un gran éxito internacional:

En el texto, que conocería sendas traducciones al inglés y francés, el ilustre marino combina la discusión teórica de los problemas del movimiento y los fluidos con la exposición de los aspectos básicos de la ingeniería naval, proporcionando un eficaz instrumento a los marineros españoles cuya formación, hasta la fecha, había sido eminentemente práctica y carente de los adecuados fundamentos matemáticos.

Sin embargo, a la muerte de Jorge Juan, muchos de los ejemplares no estaban listos para su venta (382 estaban en pergamino y 1.078 sin encuadernar), convirtiéndose su secretario Miguel Sanz en el artífice de que la edición se vendiera tras superar numerosos obstáculos. Sus esfuerzos para que la Junta de Libreros o alguno de ellos en particular (por ejemplo, Antonio de Sancha) se quedaran con los ejemplares, no tuvo éxito, como comunicó a los hermanos Margarita y Bernardo Juan, recomendándoles el envío a Alicante de los 963 ejemplares que quedaban, y desde allí a los principales departamentos marítimos, donde sería más fácil la venta por ser un libro muy técnico. Sanz encuadernó cincuenta juegos en pasta y los dejó para su venta a su compañero de casa Fernando Yuste, aunque desconozco si el resto de los ejemplares fue enviado a la capital levantina. Finalmente, agotada la primera edición, se imprimió una segunda en 1793, corregida y actualizada por el capitán de fragata Gabriel Císcar (1759-1829), director de la Academia de Guardiamarinas de Cartagena desde 1788.

Otro deseo de Jorge Juan antes de morir fue la reedición de las *Observaciones astronómicas* (1748), luego de las trabas de los inquisidores a la primera edición, por la adscripción del marino noveldense a las teorías de Newton, y el freno a la publicación del *Estado de la Astronomía en Europa*, en 1765, por el mismo motivo. No obstante, la muerte le llegó al marino cuando el proyecto apenas estaba tomando forma, por lo que fue su secretario quien inició los trámites con los herederos. El 29 de marzo de 1774, Miguel Sanz comunicó a Bernardo Juan que el Consejo de Castilla había otorgado licencia para incluir el *Estado de la Astronomía* como prólogo a la reimpresión de las *Observaciones*; tuvieron gran protagonismo en este permiso el conde de Campomanes, fiscal del Consejo, y su hermano, el canónigo Fulgencio Moñino, a la sazón embajador en Roma. Finalmente, el libro se editó en 1774, lo que supuso la aceptación oficial y definitiva del sistema copernicano en España.

El jesuita Juan Andrés Morell, autor del *Origen, progresos y estado actual de toda la literatura*, escribió en el tomo dedicado a la náutica: «Todos los venideros respetarán a Juan como maestro de la navegación, como regulador de los vientos, como el Eolo y el Neptuno de los náuticos, el Dios de la Marina» (tomo VII). Para este autor, exiliado en Italia, los diversos libros de Jorge Juan lo convertían en un «autor clásico y magistral».

Otros trabajos y nombramientos

Estando en Cartagena, a finales de 1750, el rey envió a Jorge Juan a inspeccionar, junto a otros oficiales, la sierra de Alcaraz (al noroeste del reino de Murcia) con la misión de comprobar si era viable el conducir las aguas de los ríos Castril y Guardal hasta las tierras de Lorca, Totana y Cartagena a través de un canal que había diseñado el ingeniero militar

Sebastián Feringán. Jorge Juan rubricó el proyecto, con algunas modificaciones, pero el elevado coste de la obra y la caída del marqués de la Ensenada en junio de 1754 paralizó la obra, que hubiera supuesto poner en cultivo cientos de hectáreas de secano.

Otro servicio de Jorge Juan al monarca, en unos momentos en los que su salud estaba muy quebrada, fue su participación como vocal del Consejo Real que examinó en Madrid la rendición de La Habana por el capitán general Juan de Prado Malleza y Portocarrero. Jorge Juan llegó a la corte desde Alicante el 2 de febrero de 1763, pero tuvo que abandonar la capital hasta el 31 de mayo de 1764, cuando regresó para dar su voto particular. Durante su ausencia fue informado puntualmente de las novedades (cartas, memorias, informes, notas, sentencias y otros documentos) del tribunal, pero sin poder participar regularmente en sus sesiones. Su dictamen, frente a la pena de muerte que pedían otros compañeros de la comisión para el gobernador Juan de Prado y el marqués del Real Transporte, fue que se les privara del empleo, el pago de los caudales reales perdidos y el destierro perpetuo.

Además de estas comisiones, inspecciones y trabajos varios, que eran encargados principalmente por el monarca y sus secretarios, también se dirigieron a Jorge Juan otras instituciones nacionales y extranjeras, como atestigua Miguel Sanz: «gran parte de su tiempo le empleaba en satisfacer a los muchos expedientes que indistintamente se le comunicaban de todas las Secretarías de S. M. y del Supremo Consejo, como también de la Real Academia de San Fernando de Madrid, y aun de algunas otras extranjeras».

Por todos estos trabajos y esfuerzos realizados a lo largo de su vida, Jorge Juan recibió numerosas distinciones y nombramientos, como comendador de Aliaga, de la Orden de Malta, jefe de escuadra de la Real Armada (1760), capitán de la Compañía de Caballeros Guardiamarinas (13 de septiembre de 1751), director del Real Seminario de Nobles, del Consejo de Su Majestad en su Real Junta de Comercio y Moneda (1754), embajador extraordinario a la Corte de Marruecos (1767), *fellow* de la Real Sociedad de Londres (9 de noviembre de 1749), socio de la Real Academia de las Ciencias de Berlín (notificado por el científico Maupertuis el 16 de abril de 1750), y correspondiente de la de París. Finalmente, el primero de octubre de 1767, la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando lo nombró académico de honor.

EMBAJADA EN MARRUECOS (1767)

La última gran misión de Jorge Juan fue su viaje a Marruecos de seis meses de duración, entre el 19 de febrero y el 26 de agosto de 1767, para acordar y firmar un tratado de paz y comercio entre Carlos III y el sultán Sidi Mohamed ben Abdalá que terminase con un largo y costoso enfrentamiento en aguas del Mediterráneo sin que se vislumbrara una

cercana victoria. El monarca borbón aprovechó la llegada a Madrid del embajador Sidi Ahmed el Gazel, persona de confianza del monarca alauita, para corresponderle con regalos y con la propuesta de un tratado que terminase con los conflictos entre ambos reinos. Para Carlos III era una oportunidad para pacificar o disminuir la tensión en el Mediterráneo, lo que le permitiría trasladar hombres y barcos al Atlántico y al Pacífico para defender las rutas oceánicas y sus dominios ultramarinos de las tropas británicas, que en 1765 habían ocupado La Habana y Manila sin gran oposición.

Jorge Juan fue elegido embajador extraordinario por recomendación del marqués de Grimaldi, secretario de Estado. En su importante misión sería acompañado de un amplio séquito: el secretario Tomás Bremond, el alférez de caballería Francisco Pacheco, que haría de intérprete, el médico Francisco Canibell, un sacerdote, un sastre, un panadero, un repostero, mozos de cocina, lacayos, criados y cuidadores. La Armada aportó varios oficiales para levantar planos de los lugares por donde transitasen y un grupo de músicos. Finalmente, Jorge Juan aumentó la nómina de la embajada con tres personas de su confianza: el secretario Miguel Sanz, un mayordomo y su sobrino, el alférez de navío Francisco Juan. Los regalos, desde los destinados al sultán y su familia (por ejemplo, un valioso anillo, ricas telas y varios animales), como los seleccionados para alcaides, jefes militares y otras dignidades del país, eran vigilados por un gran número de ayudantes y porteadores, quienes cargaron baúles, bultos, muebles, tiendas de campaña y todo lo necesario para atravesar una amplia región del norte de África. Y acompañando a esta numerosa comitiva, los miembros de la embajada marroquí, con Sidi Ahmed el Gazel al frente, y un numeroso grupo de esclavos, hasta 285, que el soberano español entregó como presente al monarca alauita en señal de amistad.

Se trataba de una misión secreta, por lo que Carlos III envió una detallada instrucción (diciembre de 1766), en la que se recogía el borrador del tratado de paz, un amplio acuerdo comercial y la orden de describir y dibujar las instalaciones defensivas de los lugares por donde la embajada pasase, así como las noticias que considerase importantes para conocer el estado general del país, con el fin de contar con información fiable para ser utilizada en futuras campañas ofensivas en caso de necesidad. El último día del año 1766, Jorge Juan recibió un salvoconducto en el que se incluía la siguiente descripción de su persona: «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 le tratéis con la distinción que corresponde a su carácter, y que daréis entera fe y crédito a cuanto os exprese en mi nombre [...]». Para cubrir los gastos que surgieran durante el viaje, el marino noveldense recibió 30.000 reales de vellón, cifra que podía incrementarse según las necesidades.

Los preparativos se aceleraron con la llegada a Cádiz del embajador El Gazel el 7 de enero de 1767, si bien se alargó la estancia del dignatario marroquí por el mal estado de la mar. Durante este tiempo, Jorge Juan trató de ganarse su amistad, mostrándole diferentes barrios y edificios de la ciudad y acudiendo en su compañía a la ópera, la comedia y el baile de carnaval. La travesía definitiva se realizó entre el 19 de febrero y la madrugada del 20 en tres navíos: *Garzota*, *Cuervo* y *San José*, que anclaron sin novedad en el puerto de Tetuán a las nueve de la mañana. El mismo día, tras desembarcar los oficiales, los criados y los esclavos, y reunidas todas las piezas del equipaje en tierra, dio comienzo la embajada en territorio marroquí. Ambas delegaciones permanecieron en el puerto norteafricano hasta el 13 de abril, recibiendo los agasajos de las autoridades locales. Después marcharon por tierra rumbo al sudoeste hasta avistar el océano Atlántico, cuyo litoral siguieron hasta principios de mayo, visitando Sinat (15 de abril), Larache (22 de abril), Mehdiyya (27 de abril), Rabat (29 de abril), Mohamedía (1 de mayo) y Duquela o El-Jadida (6 de mayo). Finalmente, tras un incómodo camino por tierras áridas en dirección al sur, abandonando las brisas marítimas, ambos embajadores y sus respectivos séquitos llegaron a Smelalia, un jardín imperial a dos leguas de Marrakech abundante de vegetación (palmeras, plantas florales y árboles frutales). Allí recibieron regulares manjares enviados por el sultán, que fueron recibidos con gran alegría por los viajeros.

El diario del viaje, dictado por Jorge Juan, recoge numerosas noticias, descripciones y opiniones sobre el reino de Marruecos, lo que lo convierten en uno de los documentos más notables sobre el reino alauita en el siglo XVIII. La visión fue muy crítica por el mal estado de las fortificaciones del país, el escaso número de barcos de buen porte y la falta de cañones. El encuentro con el pasado hispano, bien por la ocupación de algunos lugares como Larache entre 1610 y 1689, o por los descendientes de los judíos y moros expulsados de España, fue muy interesante. Tampoco pasó por alto Jorge Juan las ceremonias y regalos con los que fue obsequiado en el camino a Marrakech, las escaramuzas a caballo para impresionar a los visitantes, la administración de las ciudades, el sistema político, que tenía postergados a los que profesaban la fe hebrea, la desidia de los naturales al trabajo y las dos pasiones que los dominaban: la lascivia y la codicia. En cuanto a las relaciones personales, el marino noveldense señaló que los moros se mostraron muy celosos de sus mujeres, destacando su falta de palabra y su crueldad. Finalmente, Jorge Juan destacó la falta de curiosidad por las cuestiones científicas. Las descripciones de Tetuán y Marrakech son las más interesantes del diario, pues los españoles permanecieron durante más tiempo en estas ciudades, siendo la última de ellas, fundada por los almorávides en 1062, la más halagada, ya que la presencia del sultán había impulsado una red de jardines, palacios y edificios oficiales que convirtieron la urbe en un gran vergel en medio del desierto.

El 10 de mayo, Jorge Juan y su comitiva entraron en Marrakech. Muley Dris y Muley Mamon, primo y segundo hijo del sultán Ben Abdalá respectivamente, les dieron la bienvenida. Más de diez mil hombres desfilaron marcialmente en su honor frente a la alcazaba donde residía el citado sultán, quien ordenó alojar a los emisarios españoles en ocho tiendas confortables y bien engalanadas situadas en un lugar cercano a la ciudad, pero lejos del ajetreo de la urbe cortesana, llamado Jardín de la Paz o *Chinen Lafia*. En este paraje, Jorge Juan y sus compañeros permanecieron hasta el 17 de junio, día en el que emprendieron la vuelta a España. Durante más de un mes, se sucedieron los agasajos del sultán, principalmente en forma de suculentas viandas, se realizaron los intercambios de regalos –la entrega de los 285 prisioneros conducidos desde España a cambio de doce desertores procedentes de Mequinez y cinco cautivos de Tarifa– y, lo más importante, se produjeron dos reuniones entre Jorge Juan y Ben Abdalá, el 16 de mayo y el 9 de junio de 1767, donde la buena sintonía entre el embajador y el sultán pronto se hizo patente. En la primera, Jorge Juan fue obsequiado con varios esclavos y, en la segunda, charlaron sobre temas navales. En la misma cita, el sultán se preocupó de que todo lo que demandaba el rey de España se hubiera resuelto en el tratado, respondiéndole el marino noveldense afirmativamente.

Pocos días después, y tras los últimos intercambios de obsequios, Jorge Juan y su comitiva se dirigieron al puerto de Mogador (actual Esauira), donde permanecieron entre el 22 de junio y el 11 de agosto, día en el que embarcaron en el navío *Triunfante*, capitaneado por Antonio de Arce, rumbo a la ciudad de Cádiz, a donde llegaron dos semanas después. Entre los interesantes documentos e informes, el embajador extraordinario consiguió el Tratado de Paz con Marruecos, firmado por el sultán Sidi Mohamed ben Abdalá el 28 de mayo de 1767. En su redacción, el marino había trabajado con su homónimo Sidi el Gazel. Consta de veinte artículos oficiales y uno secreto, en los cuales Jorge Juan se había guiado por las instrucciones de Carlos III salvo pequeñas «menudencias». El documento acordó el fin del enfrentamiento entre Marruecos y España, determinando una zona de libre navegación en el estrecho de Gibraltar, y la libertad de pesca de los españoles en aguas magrebíes. Los conflictos tanto marítimos como fronterizos serían resueltos por una comisión mixta formada por los gobernadores de Ceuta y Melilla y los alcaldes árabes de varios pueblos cercanos, quienes también fijarían la extensión de los territorios pertenecientes a los presidios.

Otras consecuencias del viaje fueron que el secretario Tomás Bremond quedó como cónsul general en Larache y el alférez Francisco Pacheco, como vicecónsul en Tánger. Otras peticiones recogidas en la instrucción carolina no se lograron, como la creación de varios establecimientos de refugio para los pesqueros canarios en la costa atlántica ma-

rruquí, así como el establecimiento de derechos fijos de exportación e importación. Tampoco se pudo concretar nada acerca de los ataques de los barcos argelinos, cuyas acciones, aunque condenadas por Sidi Mohamed ben Abdalá, no tenía poder para frenarlas. A pesar de ello, Carlos III aprobó los logros de Jorge Juan por la dificultad de la misión, ordenando que, en adelante, se le pagara el sueldo entero de jefe de escuadra en lugar de serle abonado como sencillo.

De gran importancia para conocer las relaciones hispanomagrebíes son el *Diario del viaje* y la relación anónima, aunque atribuida a Jorge Juan, *Noticias generales del reino de Marruecos*. En esta última obra se ofrecen consejos y advertencias a los súbditos de Carlos III que quisieran viajar o comerciar con el reino alauita, además de una descripción general del territorio, de sus ciudades, su geografía y el carácter de sus habitantes. Otro resultado de la embajada fueron los mapas y planos de las ciudades y fortificaciones que visitaron, de gran valor en el caso de futuros conflictos armados entre ambos reinos. Jorge Juan estimó fácil la conquista del dominio norteafricano por la escasez de hombres y el mal estado de las instalaciones defensivas. En resumen, el tratado de 1767, suscrito entre los reinos de España y Marruecos, supuso el nacimiento de una nueva época en las relaciones diplomáticas entre ambas orillas del Mediterráneo, aunque el acuerdo en sí estuvo vigente poco tiempo.

ÚLTIMOS TRABAJOS Y DECESO

Las múltiples labores y traslados de Jorge Juan afectaron a su salud. Por ejemplo, el año 1762, estando en Ferrol, sufrió en dos ocasiones un tenaz cólico bilioso convulsivo que, según su secretario Miguel Sanz, estuvo a punto de llevarlo a la tumba. El segundo ataque le paralizó las manos, sin que lograra recuperarse del todo. El 18 de mayo de 1762, el marino noveldense comunicó al bailío Julián de Arriaga su precaria salud y la recomendación de los médicos de curarse en algún balneario. Carlos III aceptó su partida a donde quisiera y por el tiempo que necesitase. El sitio elegido fue el balneario de Aguas de Busot, en Alicante, hacia donde se dirigió desde Galicia el 16 de junio de 1762; allí logró alivio, aunque no una cura total. Por cuestiones graves, Jorge Juan fue reclamado en la corte en enero de 1763, pero su empeoramiento aconsejó su regreso a Alicante, en donde permaneció hasta el 31 de mayo de 1764.

La embajada en Marruecos (19 de febrero-26 de agosto de 1767) fue un alivio para su salud, a pesar de los continuos viajes por tierra y mar, pero, a su vuelta a España, empeoró su estado, agravándose los cólicos a finales de 1767, por lo que se trasladó al balneario de Trillo, Guadalajara, en junio de 1768 a causa de un «recio y largo cólico convulsivo de nervios», del que mejoró tras tratarse durante todo el verano. Vuelto a Madrid, Jorge

Juan siguió con la redacción de su *Examen Marítimo*, impreso en Madrid en 1771, en el que venía trabajando catorce años, a la vez que se ocupaba de reestructurar el Real Seminario de Nobles de Madrid.

El último trabajo destacable del marino alicantino fue la construcción de una bomba de fuego, muy necesaria por los grandes esfuerzos que eran precisos para achicar agua en los diques de Cartagena. A pesar de sus enfermedades, Jorge Juan comenzó la citada bomba en el Real Seminario de Nobles y siguió con los trabajos mientras sus dolencias le dieron tregua. Pero en junio de 1772 tuvo que trasladarse a los baños de Sacedón, Guadalajara, a causa de «cólicos ordinarios», y aunque mejoró durante algún tiempo, tuvo que ceder la terminación de la bomba y sus pruebas a Julián Sánchez Bort, quien la finalizó e instaló en Cartagena con éxito, junto a una segunda bomba cuyas piezas transportó desde la capital.

El año 1773, tras encontrar algún alivio en Alicante, Jorge Juan volvió a su domicilio madrileño –una casa alquilada a Gisberto Pío de Saboya, marqués de Castel Rodrigo, en la plazuela de los Afligidos (actualmente, plaza de Cristino Martos), próxima al cuartel del Conde Duque–, previa estancia en el Real Sitio de Aranjuez, donde se enfrió y padeció una ronquera. En la capital empeoró a partir del 14 de junio: los dolores en brazos y piernas se extendieron al vientre. El médico Alfonso Lope y Torralba, que también lo era de la familia real, le recetó lavativas, caldos de pollo y tisanas con las que mejoró durante 48 horas, pues el día 16 por la tarde, un accidente de alferecía (epilepsia) le dejó inconsciente. Alarmados los familiares y el secretario, llamaron a varios sangradores y médicos, que discutieron sobre si sangrar o no al marino, realizándose finalmente la sangría en el pie. La mejoría que le siguió fue aprovechada por un religioso del convento de San Joaquín para absolverlo condicionalmente de sus pecados, pues se encontraba en estado de semiinconsciencia. A las seis de la mañana, Jorge Juan sufrió un nuevo ataque, del que no se recuperó salvo pequeños momentos que quiso aprovechar, sin éxito, un escribano que había sido llamado por el secretario Miguel Sanz para que dictase sus últimas voluntades.

La gravedad continuó en las siguientes jornadas a pesar de los cuidados y de las nuevas pócimas, como el preparado de quina traído directamente del domicilio del bailío Julián de Arriaga. El día 18 recibió la extremaunción y dos días más tarde se produjo el fatal desenlace. Jorge Juan murió el día 21 de junio de 1773, a los 60 años y 6 meses de edad. El médico Alfonso Lope y Torralba certificó que su muerte se debió a «un accidente que le acometió de Alferecía [epilepsia], a la que le sobrevino otro Apoplético, de que falleció a la una y media de este día». Durante su última enfermedad estuvo acompañado de dos sobrinos, Pedro y José –hijos de Margarita Juan–, y del fiel secretario.

Extendida la noticia del fallecimiento de Jorge Juan, numerosas personas acudieron a su domicilio, al igual que a su entierro en la iglesia de San Martín, la noche del 22 de junio, en secreto como era costumbre. Sí hubo invitación a la misa de funeral, con la que terminó el novenario dedicado a su alma, a la que asistieron compañeros, amigos y miembros del gobierno. Numerosas misas se aplicaron a su eterno descanso en las siguientes semanas, todo lo cual dispuso el diligente secretario Miguel Sanz, quien tuvo la iniciativa de comprar una sepultura en la citada iglesia y ponerle una lápida de mármol con un epitafio latino. Finalmente, se enterró en la capilla de Nuestra Señora de Valvanera gracias al permiso de su patrono, Juan Zapata, marqués de San Miguel de Gros, en virtud de los méritos e ilustre memoria del jefe de escuadra. A la lápida de mármol se le agregó un medallón de medio relieve con el rostro de Jorge Juan, obra del escultor Felipe de Castro, inspirado en la mascarilla mortuoria del marino noveldense, ya que nunca quiso, en vida, que su figura fuese pintada. Sin embargo, la destrucción de la iglesia por las tropas bonapartistas, obligó a las autoridades a guardar la lápida en el exconvento de la Trinidad Descalza y la urna con los huesos en los sótanos del ayuntamiento madrileño. Finalmente, creado en 1850 el Panteón de Marinos Ilustres en San Fernando, antigua Isla de León, se trasladaron allí la lápida y los restos mortales del jefe de escuadra Jorge Juan y Santacilia, que fueron inhumados el 2 de mayo de 1860.

HERENCIA Y HEREDEROS

Jorge Juan murió sin descendencia y sin testamento, por lo que se inició un largo proceso judicial de declaración de herederos, debido a que gozaba del fuero militar, que ganaron sus dos hermanos de padre y madre: Margarita y Bernardo Juan. No menos largo y tedioso fue el reparto de los bienes del marino, que dio no pocos quebraderos de cabeza al secretario Miguel Sanz, quien permaneció en Madrid durante dos años tanto para resolver estos asuntos familiares como para impulsar diversas acciones destinadas a fomentar el reconocimiento social y la memoria del que había sido su jefe durante veintitrés años.

Miguel Sanz fue elegido depositario del marino noveldense, quedando al cuidado de las llaves, dinero, papeles, alhajas, enseres de la casa y los vestidos del finado, mientras el auditor se encargó de nombrar a peritos que valoraron sus bienes, cuyo valor total ascendió a aproximadamente cuatrocientos mil reales de vellón, la mitad en dinero encontrado en su escritorio (194.500 reales de vellón). A esta cantidad debían agregarse los sueldos como jefe de escuadra y director del Real Seminario de Nobles y las pensiones de la encomienda (933 libras jaquesas). Las discusiones entre los hermanos Juan y Santacilia fueron frecuentes, debiendo Miguel Sanz mediar entre ellos para terminar los laboriosos trámites en Madrid, ya que debía integrarse a su nuevo destino.

En donde no hubo discusión fue en la biblioteca, ya que ninguno de los hermanos tuvo la menor intención de hacerse con ella (ni siquiera con algún libro especial). En parte se explica por la alta especialización de la misma: alrededor de cuatrocientos volúmenes de temática científica en su mayoría, aunque también se podían encontrar libros de historia, literatura, diccionarios y gramáticas. Además, la mayor parte estaba en latín, francés o inglés, y en menor medida en castellano. Estas características hicieron que su venta se alargara durante muchos meses, pues nadie la quiso adquirir completa. Carlos III compró parte de los libros para los archivos de Indias y Marina, y otros para su biblioteca personal por 2.550 reales. También compraron ejemplares el infante don Gabriel y el militar Alejandro O'Reilly. Finalmente, Juan de Santander, bibliotecario mayor, se quedó con los libros en inglés, siendo el resto rematado al librero Bernardo de Ulloa por cinco mil reales de vellón, algo más de la mitad de su tasación.

Los inventarios de sus pertenencias (vestidos, cuadros, muebles, ropa de casa, platos, cubiertos y otros enseres) nos retratan a un solterón sobrio y meticuloso, retraído y gran lector, casi vegetariano y con pequeños toques de vanidad (un vestido de gasé y plata fue tasado en dos mil reales). Margarita se mostró, en numerosas ocasiones, tacaña y mezquina, aunque finalmente aceptó muebles, plata labrada, dinero, alhajas y otros objetos del inventario elaborado por Sanz que, finalmente, fueron enviados a su casa de Alicante.

El secretario Sanz también se esforzó por buscar trabajo para las personas que formaban la «familia» de nuestro marino: sus criados, que le ayudaron en su vida diaria, a la vez que le servían para mostrar la alta dignidad de su persona al resto de la sociedad. El grupo estaba formado por nueve personas: un mayordomo, su esposa, dos lacayos, un cochero mayor, su ayudante, un cocinero, un mozo de cocina y otro de cuadra, los cuales fueron recolocados en distinguidas casas de la capital.

Pero, ¿qué ocurrió con sus numerosos documentos, informes, dibujos y correspondencia con la mayor parte de las personas más importantes de su época, de Carlos III a los científicos europeos? Tras el fallecimiento de Jorge Juan, el secretario Julián de Arriaga mandó a varios oficiales, dirigidos por Isidro Fermín de Granja, oficial segundo de la Secretaría del Despacho de Marina y amigo personal del marino noveldense, para que recogiesen todos los papeles, planos e instrumentos que pertenecieran a la Secretaría de Marina y a otras secretarías del Despacho. Conocemos lo que se llevaron por el riguroso inventario realizado al día siguiente del deceso de Jorge Juan. El oficial Granja prometió mandar una copia a sus herederos por si querían reclamar algunos de los documentos o instrumentos, o pedir una cantidad compensatoria por ellos, pero los hermanos Juan Santacilia no realizaron ninguna reclamación.

LA FAMA DEL SABIO NOVELDENSE

Con su desaparición física, Jorge Juan inició otro viaje: el de la memoria, el de la fama póstuma. A ella fueron insensibles tanto sus familiares como sus antiguos compañeros de la Armada y las academias durante los años siguientes a su deceso. Abierta una suscripción pública para realizar una escultura de mármol, solo se recaudaron cien pesos, veinte de los cuales los entregó su compañero Antonio de Ulloa. La desidia y mezquindad general contrasta con unos pocos escritores nacionales y extranjeros que recordaron la biografía y los principales acontecimientos de un hombre que dedicó su vida a mejorar la sociedad y fomentar el progreso de la nación, destacando, entre todos ellos, su ayudante, el segoviano Miguel Sanz (1733-1800), triste cronista de los repartos y las disputas familiares, y autor de la nota necrológica y de una temprana biografía de nuestro marino.

Jorge Juan murió el 21 de junio de 1773, como ya vimos. La noticia —una elegía con los principales cargos, títulos y honores del marino—, apareció en el *Mercurio Histórico y Político* del mismo mes de su deceso y volvió a publicarse en la *Gaceta de Madrid* el martes 6 de julio siguiente:

El día 21 del mes pasado falleció en esta Villa, de edad de 60 años, el Excmo. Sr. D. Jorge Juan y Santa-Cilia. Comendador de Aliaga en la Religión de S. Juan, Gefe de Esquadra de la Real Armada, Capitán de la Compañía de Caballeros Guardias-Marinas, Director del Real Seminario de Nobles, del Consejo de S. M. en la Junta de Comercio y Moneda, y Embaxador que fue del Rei nuestro Señor en la Corte de Marruecos: en cuyos destinos, y en diferentes Comisiones de la mayor entidad y confianza ha acreditado su zelo, desinterés y amor al Servicio de S. M. por espacio de 43 años desde Guardia-Marina. Su particular talento, aplicación a las Ciencias, especialmente las respectivas á su profesión, y la profunda instrucción que adquirió en ellas, bien patente en las diferentes Obras que ha publicado, le dieron digno lugar y crédito entre los Sábios de Europa: era Consiliario de la Real Academia de S. Fernando de esta Corte, Miembro y Socio correspondiente de la de las Ciencias de París, y Academico de las Reales Sociedad de Londres y Academia de Berlín. Finalmente, el notorio adelantamiento que han tenido baxo su dirección los Arsenales, Diques y otras obras de Marina, acreditan haber sido un Vasallo mui útil al Rei y á la Patria, y que hace honor á nuestro siglo.

El autor fue Miguel Sanz, quien escribió en homenaje a su jefe, meses más tarde, una biografía de mayor amplitud, sembrada de datos importantes sobre su personalidad y sus trabajos: *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 prin-*

cipal de Marina. Los viajes, labores y vivencias de ambos hombres durante 23 años convirtieron al secretario en la persona que mejor conocía la trayectoria, las virtudes y los defectos de Jorge Juan, al que siempre tuvo en gran estima.

Es curioso que aquél que se pasó casi diez años en descubrir la figura de la tierra –la sandía de Newton contra el melón cartesiano–, fuese enemigo acérrimo de dejar memoria de la suya: nunca consintió que se le hiciera un retrato. Isidro Fermín de Granja es el causante de que hoy tengamos una pequeña, pero fundamental, iconografía de Jorge Juan. El funcionario ordenó realizar una mascarilla de yeso *post mortem*, que le sirvió al escultor Felipe de Castro para realizar un busto de barro y esculpir la efigie del marino noveldense en el bajorrelieve destinado a rematar la lápida sepulcral. También debemos a Granja el encargo de un retrato del marino, que al final consiguió el grabador Manuel Salvador Carmona por veinte doblones. Fue incluido en la reedición de las *Observaciones astronómicas y físicas* (1773), y actualmente es una de las imágenes más conocidas del marino noveldense [se puede ver al principio de esta obra].

Como ya vimos, Granja fracasó en su intento de encargar un busto de Jorge Juan en mármol, pues la recolecta de dinero entre los oficiales de la Armada no tuvo éxito, pero en 1778 donó tres vaciados en yeso del busto de barro que realizara el estatuero Felipe de Castro a las academias de Historia, de Bellas Artes de San Fernando y de Guardiamarinas de Cádiz.

Por otra parte, la repercusión de los trabajos de Jorge Juan en los escritores nacionales y extranjeros, aunque escasa en número, es muy importante por la trascendencia de sus autores. Por ejemplo, la buena acogida de las *Observaciones astronómicas* y la *Relación histórica* en Europa queda demostrada por las ventas, reseñas y citas de Antonio de Ulloa y Jorge Juan en las obras de varios científicos, como la dedicatoria del médico y astrónomo John Bevis (1695-1771) de sendos mapas a los dos guardiamarinas españoles en la *Uranographia Britannica* (1750), colección de cincuenta y un mapas, en la que cada uno de ellos representaba una constelación o estrella. Para individualizar los mapas y dar fe de su dedicatoria, Bevis pidió los escudos de armas de ambos personajes: el mapa Ulloa es el n.º 50 y el mapa Jorge Juan, el n.º 51. Años más tarde, la colección se reeditó, aunque sin el nombre de su autor, con el título de *Atlas celeste* (1786).

La visita del almirante Howe a Jorge Juan en 1752 y el envío en 1756 de un regalo por parte del conde de Stanhope: una valiosa edición, financiada a su costa, de los *Elementa* de Euclides, obra traducida al inglés por Robert Simson, profesor de matemáticas de Glasgow, también son muestras del prestigio internacional de Jorge Juan y su compañero. En la obra de Euclides se incluye una dedicatoria latina, que Miguel Sanz tradujo, muy elogiosa con los trabajos y conocimientos del marino noveldense. Y es que, como

escribió el jurista valenciano Francisco Pérez Bayer a su paisano Gregorio Mayans, en carta fechada en Roma en 1756, mientras que en España eran muy conocidos Feijoo o el padre Sarmiento: «la obra que sostiene algún tanto el honor de la nación [en Europa] es el viage de D. George Juan».

Su pertenencia a varias sociedades europeas y nacionales también son muestras de ese respeto y admiración que fue creciendo con los años. Lorenzo López, jesuita alicantino, lo llenó de elogios en la historia de su ciudad, que finalizó en 1753: «Más a todos sobresale el nuevo Euclides, el Newton moderno, D. Jorge Juan [...] tan eminente en todas las Matemáticas y sublimes Filosofías que es la admiración de los sabios».

El mismo año de su muerte tenemos dos homenajes destacados. El matemático Benito Bails escribió a modo de prólogo de sus *Principios de matemáticas, donde se enseña la especulativa con su aplicación a la dinámica, hidrodinámica, óptica, astronómica, geográfica, gnómica, arquitectura [...]* (Madrid, Joachim Ibarra, 1776), un «Elogio del jefe de escuadra D. Jorge Juan y Santacilia» (tomo I, pp. 11-30). Mientras el escritor José Cadalso, en sus *Cartas Marruecas* (escritas en 1776, pero publicadas póstumamente en 1789) le dedicó un homenaje en palabras del personaje don Nuño Núñez, caballero español, que recuerda a su tío el comendador: «Desde que tengo uso de razón no le he visto corresponderse por escrito sino con el marqués de la Victoria, ni le he conocido más pesadumbre que la que tuvo por la muerte de don Jorge Juan» (carta VII).

El escritor eldense Juan Sempere y Guarinos no olvidó a Jorge Juan en su libro dedicado a los mejores escritores del reinado de Carlos III, mientras el jesuita expulsado Juan Andrés y Morell escribió en su monumental obra *Origen, progresos y estado actual de toda la literatura*, editada en Italia entre 1782 y 1799: «todos los venideros respetarán a Juan como maestro de la navegación, como regulador de los vientos, como el Eolo y el Neptuno de los náuticos, el dios de la Marina». Finalmente, Francisco Xavier Rovira, profesor de la Academia de Guardiamarinas, en la dedicatoria de su *Tratado de artillería* (1773), escribió: «[...] con su muerte perdí yo un Mecenas tan poderoso, y perdió la España toda uno de los primeros Matemáticos de Europa, y de los mas elevados ingenios de este siglo, cuyas utilísimas producciones tanto podían ilustrar á la Nación, y con particularidad á la Marina [...]».

En el Nuevo Mundo también se sucedieron los homenajes, como el realizado por el botánico José Celestino Mutis, quien aseguró en el Colegio Mayor del Rosario, de Santafé de Bogotá, en 1773: «El verdadero sistema que tanto ilustró con las observaciones y experiencia adquiridas en sus dilatados viajes y por medio de aquella singular destreza en el campo analítico, el infatigable matemático, el Newton español, el excelentísimo D. Jorge Juan». Años más tarde, los también botánicos Ruiz y Pavón dedicaron una de

las plantas descubiertas durante su expedición al Perú a los dos guardiamarinas. Pertenece a la familia de las solanáceas y fue llamada *Juanulloa*: «Género dedicado de D. Jorge Juan y D. Antonio de Ulloa que acompañados de los señores de Condamine, Joseph de Jussieu, y de otros insignes matemáticos y botánicos, recorrieron el Perú con el fin de medir un grado del ecuador para determinar la figura de la Tierra y publicaron varias noticias de plantas de América en la relación de su viaje impresa en Madrid el año de 1748». *Florae Peruvianae et Chilensis Prodromus*, 1794.

Avanzado el siglo XIX, los libros sobre Jorge Juan, desde folletos informativos a libros de más calado, anunciaron la recuperación de su vida y trabajos en la centuria siguiente. En la actualidad, aunque no contemos con una obra definitiva, conocemos mucho mejor su biografía gracias a un trabajo en equipo de varios investigadores. Nos encontramos ante una figura poliédrica, que interesa a numerosos historiadores y científicos nacionales e internacionales. Este interés llegó para quedarse, aumentándose cada día la biblioteca dedicada a este gran marino español.

EDICIONES DE LAS OBRAS DE JORJE JUAN

— JUAN, Jorge y ULLOA, Antonio de, *Relación histórica del viage hecho de orden de S. Mag. a la América Meridional, 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 astronómicas y físicas*, 4 vols., Madrid, Antonio Marín, 1748.

Copia manuscrita en la Real Academia de la Historia, 9-5700 (11). Disponible en <http://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000046090>

Publicada en francés en Amsterdam y Leipzig en 1752. Disponible en <http://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000000305>

Apareció en inglés, en 1758, en Londres (por Davis y Reymers, revisada en 1769) y Dublín (W. Williamson, reeditada en 1760). Otras ediciones inglesas son de 1772, 1806, 1806-1807, 1807 y 1813. Asimismo, apareció en Alemania (1751, 1761), Países Bajos (1762, 1772), Francia (1776, 1845 y 1861), Estados Unidos (1878).

Editado por Andrés Saumell, *Antonio de Ulloa. Viaje a la América Meridional*, Madrid, Historia 16, Colección Crónicas de América, 2 tomos, 1990.

— JUAN, Jorge y ULLOA, Antonio de, *Observaciones astronómicas y físicas, hechas de orden de S. M. en los Reynos del Perú. Por D. Jorge Juan y D. Antonio de Ulloa*

[...] *De las quales se deduce la figura y magnitud de la Tierra, y se aplica a la navegación*, Madrid: Juan de Zúñiga, 1748.

Ante la oposición de la Inquisición por el carácter heliocentrista de la obra, el jesuita Andrés Marcos Burriel, autor del prólogo, remarcó la posición de Jorge Juan a favor de esta corriente científica como una hipótesis más y no como una teoría aceptada.

Disponible en <http://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000000536>

Tuvo una tirada de mil ejemplares. Salió a la venta coincidiendo, no por casualidad, con la *Relación histórica*, de Ulloa. En 1749 apareció un folleto distribuido por la Gaceta de Madrid, *General aviso y noticia de la obra de Observaciones e Historia del viage a los Reynos del Perú por los Capitanes de Navío de la Real Armada Don Jorge Juan y don Antonio de Ulloa, que se imprimió en el año passado de 1748 por orden del Rey N. S. y se publica en este de 1749*, Madrid, Antonio Marín, 1749.

La segunda edición (Madrid, Imprenta Real de la Gazeta, 1773), incorporó a modo de prólogo el opúsculo titulado *Estado de la Astronomía en Europa*, escrito en 1765, que había sido censurado por la Inquisición. Disponible en <http://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000098745>

- JUAN, Jorge: *Estado de la astronomía en Europa: y juicio de los fundamentos sobre que se erigieron los sistemas del mundo, para que sirva de guía al método en que debe recibirlos la nación, sin riesgos de su opinión, y de su religiosidad*, Madrid, Imprenta Real de la Gazeta, 1774.

Disponible en <http://bivaldi.gva.es/es/consulta/registro.cmd?id=7521>

Apareció seguido de una «Breve noticia de la vida de Jorge Juan», escrita por su secretario Miguel Sanz.

- JUAN, Jorge y ULLOA, Antonio de, *Disertación histórica y geográfica sobre el meridiano de demarcación entre los dominios de España y Portugal y los parages por donde pasa en la América meridional conforme a los Tratados y derechos de cada Estado y las más seguras y modernas observaciones*, editada en Madrid por Antonio Marín, 1749.

Disponible en <http://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000001180>

Se hizo una edición en francés en 1776 (París, chez Ant. Boudet). Disponible en <http://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000001405>

- JUAN, Jorge: *Compendio de navegación para el uso de los Cavalleros Guardias-Marinas*, Cádiz, en la Academia de los mismos Cavalleros, 1757.

Disponible en <http://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000001035>

Reeditado en 1800 por la Escuela de Marina de Cádiz.

Se publicó un extracto de esta obra como Jorge JUAN, *Lecciones de navegación para el uso de las Compañías de Guardias Marinas*, en 1790 y en 1798 (Isla de León, Imp. de la Academia de Guardias Marinas) y en 1798.

- JUAN, Jorge: *Examen marítimo teórico práctico, ó Tratado de mechanica, aplicado á la construcción, conocimiento y manejo de los Navíos y demás Embarcaciones*, dos volúmenes, Madrid, por Francisco Manuel de Mena, 1771.

Disponible en https://archive.org/details/BUSA252_272/page/n7

Hay una edición facsímil, publicada por el Instituto de España, de 1768.

En 1793 vio la luz la *Edición segunda, aumentada con una exposición de los principios del cálculo, notas al texto y adiciones. Por D. Gabriel Ciscar...*, Madrid, Imp. Real. Disponible en <http://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000103823>

Se editó en francés (Nantes, 1783 y París, 1792) y en italiano (Milán, 1819).

- JUAN, Jorge y ULLOA, Antonio de, *Noticias secretas de América sobre el estado naval, militar, y político de los reynos del Perú, y provincias de Quito, costas de Nueva Granada y Chile... Escritas fielmente segun las instrucciones del Excelentísimo Señor Marques de la Ensenada... por Jorge Juan y Antonio de Ulloa ... sacadas á luz por Don David Barry; en dos partes*, David Berry, Londres, 1826.

Disponible en <http://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000093768>

Se volvió a editar en Estados Unidos en inglés, bajo el título *Secret expedition to Peru, or the practical influence of the Spanish colonial system...Published in Spanish by David Barry, and translated by an American*, Boston, 1851.

No se publicó en España hasta 1918 (Madrid, Editorial América), 2 volúmenes.

Editado por: Luis J. Ramos Gómez. *Las «Noticias secretas de América», de Jorge Juan y Antonio de Ulloa (1735-1745)*, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Colección Tierra Nueva e Cielo Nuevo, 2 tomos, 1985. Hay otra edición del mismo editor, Jorge Juan y Antonio de Ulloa, *Noticias secretas de América*, Madrid, Historia 16, Colección Crónicas de América, 2 tomos, 1991.

- JUAN, Jorge, «Apéndice. Número 1. Método de levantar y dirigir el mapa ó plano general de España, con reflexiones á las dificultades que pueden ofrecerse» y «Apéndice. Número 2. Reflexiones sobre el método de levantar el mapa general de España».

En Josef Espinosa y Tello, *Memorias sobre las observaciones astronómicas hechas por los navegantes españoles*. Tomo I, Madrid, Imprenta Real, 1809, Apéndice 1, pp. 143-151, Apéndice 2, pp. 152-155.

Disponible en <http://www.cervantesvirtual.com/obra/memorias-sobre-las-observaciones-astronomicas-hechas-por-los-navegantes-espanoles-en-distintos-lugares-del-globo-tomo-ii/>

- JUAN, Jorge, «Parecer de don Jorge Juan sobre el reloj ó cronómetro inventado por Juan Harrison». En Josef Espinosa y Tello, *Memorias sobre las observaciones astronómicas hechas por los navegantes españoles*. Tomo I, Madrid, Imprenta Real, 1809, pp. 176-184.

Disponible en <http://www.cervantesvirtual.com/obra/memorias-sobre-las-observaciones-astronomicas-hechas-por-los-navegantes-espanoles-en-distintos-lugares-del-globo-tomo-ii/>

- JUAN, Jorge, «Suplemento de la fábrica y uso del cuarto de círculo, por el Sr. D. Jorge Juan». En Josef Espinosa y Tello, *Memorias sobre las observaciones astronómicas hechas por los navegantes españoles*. Tomo II, Madrid, Imprenta Real, 1809, pp. 253-320.

Disponible en <http://www.cervantesvirtual.com/obra/memorias-sobre-las-observaciones-astronomicas-hechas-por-los-navegantes-espanoles-en-distintos-lugares-del-globo-tomo-ii-0/>

MANUSCRITOS Y OBRA INÉDITA

- *Viaje a Marruecos*: cuatro relaciones en la Biblioteca Nacional de España, ms. N^o 3.100, 6.667, 10.798 y 10.913. Una quinta, en el Palacio Real de Madrid: ms. 2.838 (colección Ayala). En la Biblioteca Central de Rabat se encuentra el último, ms. R. 8^o 312. Está editado el ms. 10.798 de la Biblioteca Nacional en el artículo de Rodríguez Casado, 1941. Disponible en <http://www.cervantesvirtual.com/obra/jorge-juan-en-la-corte-de-marruecos/>
- *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*, sin años, sin firma (se adjudica a Jorge Juan y a Antonio de Ulloa, entre 1750- 1751) RAH, vol. C 25.
- *Plan de 50 Ordenanzas para la Sociedad Real de Ciencias de Madrid, por los Sres. Dn. Jorge Juan, Dn Luis Godin y Dn. Joseph Carbonel y Fogasa*. En Cádiz, año de

1753. Editado en Pedro Roca López, «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 (transcrito entre las páginas 903-913)

— *Tratado breve de la esfera armillar o artificial*, Biblioteca Nacional de España, Mss/5679.

Disponible en <http://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000045476>

— Memorias sobre el Perú y Chile por Antonio Ulloa y Discurso y reflexiones políticas sobre el estado presente de los Reinos del Perú escritas de orden del Rey Nuestro Señor por Jorge Juan, comendador de Aliaga en el orden de San Juan, y Antonio de Ulloa, miembros de la Real Sociedad de Londres, socios correspondientes de la Academia Real de las Ciencias de París y capitanes de navío de la Real Armada, 1749. Archivo Museo Naval de Madrid, Ms.0483.

Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=35939>

— Discurso y reflexiones políticas sobre el estado presente de los reinos del Perú por D. Jorge Juan, comendador de Aliaga, en el Orden de San Juan, y D. Antonio de Ulloa, miembros de la Real Sociedad de Londres (1749), BNE, Mss/3072.

Disponible en <http://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000023104>

— Diario del viaje del Excmo. Sr. D. Jorge Juan a la corte de Marruecos. BNE, Mss/3705.

Disponible en <http://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000125982>

OBRA CARTOGRÁFICA

— Carta de la meridiana medida en el Reyno de Quito: de orden del Rey Nuestro Señor para el conocimiento del valor de los grados terrestres y figura de la Tierra, por Don Jorge Juan, y Dn. Antonio de Ulloa, concluida el año de 1744; Is. a Palomo. Seulpr. Regs. Mtí. Incidit.

Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=36702>

- Carta de la Meridiana medida en el Reyno de Quito de Orden del Rey Nuestro Señor: para el conocimiento del Valor de los grados Terrestres y Figura de la Tierra por Don Jorge Juan y Dn. Antonio de Ulloa concluida el año 1744 ; Is á Palomo. Sulpr. Regs Utilincidit.

Disponible en <http://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000018656>

- Plano de la Ciudad de Cartagena de las Indias [...] en el Nuevo Reyno de Granada levantado por D. Juan de Herrera y delineado y ratificado por D. Jorge Juan (c. 1735).

Disponible en <http://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000143605>

- Plano de la Bahía y Ciudad de Portobelo, conforme al que publicaron D. Jorge Juan y D. Antonio de Ulloa, en su Relación de la América Meridional. Impreso por Tomás López (1792).

Disponible en <http://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000036049>

- Plano de la Ciudad de S. Francisco del Quito.

Disponible en <http://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000020291>

- Plano del distrito y jurisdicción espiritual de el Obispado de Quito que se halla comprendida en toda la extensión de su Real Audiencia, conforme á la Relación de el viage á la América Meridional de D. Jorge Juan y D. Antonio de Ulloa, y á la Descripción de las Yndias Occidentales, de el Cronista General D. Antonio de Herrera (1785). Archivo General de Indias, MP-PANAMA, 206.

Disponible en <http://pares.mcu.es/>

BIBLIOGRAFIA

- ALBEROLA ROMÁ, Armando, «La publicación del *Examen marítimo* y la reedición de las *Observaciones astronómicas*. Las dificultades de un científico en la España del siglo XVIII», *Canelobre*, 51, Alicante, 2006, pp. 179-193.
- ALBEROLA ROMÁ, Armando y DIE MACULET, Rosario, «Muerte, funerales y sepultura del científico Jorge Juan a través de la correspondencia de su secretario Miguel Sanz», *Revista de Historia Moderna. Anales de la Universidad de Alicante*, 18, Alicante, 1999-2000, pp. 109-125.

- ALBEROLA ROMÁ, Armando, MAS GALVAÑ, Cayetano y DIE MACULET, Rosario (eds.), *Jorge Juan Santacilia en la España de la Ilustración*, Alacant: Casa de Velázquez-Universitat d'Alacant, 2015.
- ANCA ALAMILLO, Alejandro, *Jorge Juan y el arsenal de Ferrol*, Madrid: Fundación Jorge Juan, 2003.
- BONO GUARDIOLA, Román, «Jorge Juan y el arte de navegar», *Canelobre*, 51, Alicante, 2000, pp. 171-177.
- DIAZ, Manuel, «La fabricación de jarcia en España. El reglamento de Jorge Juan», en Carlos Martínez Shaw (ed.), *El Derecho y el mar en la España moderna*, Granada: Universidad de Granada, 1995, pp. 395-426.
- DIE MACULET, Rosario, «El universo familiar de Jorge Juan», *Canelobre*, 51, Alicante, 2006, pp. 60-83.
- DIE MACULET, Rosario (estudio preliminar, edición y notas), *Cartas a Margarita. La correspondencia de Jorge Juan Santacilia con su hermana y otros documentos familiares*, Alicante: Edicions locals, Augusto Beltrá, Editor, 2018.
- DIE MACULET, Rosario y ALBEROLA ROMÁ, Armando, *La herencia de Jorge Juan. Muerte, disputas sucesorias y legado intelectual*, Alicante: Fundación Jorge Juan-Universidad de Alicante, Alicante, 2002.
- DIE MACULET, Rosario y ALBEROLA ROMÁ, Armando, *Jorge Juan Santacilia, de «pequeño filósofo» a «Newton español»*, Alicante: Edicions locals, Augusto Beltrá, Editor, 2015.
- GAGO BOHÓRQUEZ, José Ramón, «Nota sobre la censura científica en la España de la segunda mitad del siglo XVIII: el informe de Jorge Juan de 1765», *Llull*, 4, Zaragoza, 1979, pp. 37-42.
- GIL OLCINA, Antonio, «Conocer el territorio en el siglo XVIII: Jorge Juan y el mapa de España», en Alberola Romá, A., Mas Galvañ, C. y Die Maculet, R. (eds), *Jorge Juan Santacilia en la España de la Ilustración*, Alicante: Casa de Velázquez-Universitat d'Alacant, 2015, pp. 377-399.
- GÓMEZ URDÁNEZ, José Luis, *El proyecto reformista de Ensenada*, Lleida: Milenio, 1996.
- GUILLÉN TATO, Julio F., *Los tenientes de navío Jorge Juan y Santacilia y Antonio de Ulloa y de la Torre Guiral y la medición del Meridiano*, Madrid: Imprenta de Galo Sáez, 1936 (2ª edición, Madrid: Caja de Ahorros de Novelda, 1973).

- LAFUENTE, Antonio y PESET, José Luis, «Política científica y espionaje industrial en los viajes de Jorge Juan y Antonio de Ulloa (1748-1751)», *Mélanges de la Casa de Velázquez*, XVII, Madrid, 1981, pp. 233-262.
- LAFUENTE, Antonio y DELGADO, Antonio, *La geometrización de la tierra: observaciones y resultados de la expedición geodésica hispano-francesa al virreinato del Perú (1735-1744)*, Madrid: Instituto Arnau de Vilanova, 1984.
- LAFUENTE, Antonio y MAZUECOS, Antonio, *Los caballeros del punto fijo. Ciencia, política y aventura en la expedición geodésica hispanofrancesa al virreinato del Perú en el siglo XVIII*, Barcelona: Ediciones del Serbal-CSIC, 1987.
- LAFUENTE, Antonio y SELLÉS, Manuel, *El Observatorio de Cádiz (1753-1831)*, Madrid: Instituto de Historia y Cultura Naval, 1988.
- LOURIDO DÍAZ, Ramón, *Marruecos y el mundo exterior en la segunda mitad del siglo XVIII: relaciones político-comerciales del sultán Sidi Muhammad B Allah (1757-1790) con el exterior*, Madrid: Instituto de Cooperación con el Mundo Árabe, 1989.
- MARTÍNEZ ALMIRA, Magdalena, *Jorge Juan y las Ciencias bajo el signo de la monarquía ilustrada*, Alicante: Manuel J. Gil Navarro editor, 2002.
- MARTÍNEZ ALMIRA, Magdalena, «América en los informes de Jorge Juan», *Canelobre*, 51, Alicante, 2006, pp. 128-153.
- MAS GALVAÑ, Cayetano, «Los proyectos cartográficos: el mapa de España», *Canelobre*, 51, Alicante, 2006, pp. 214-238.
- MAS GIL, Luis, *Don Jorge Juan de Santacilia y sus parientes*, Alicante: Diputación Provincial, 1969.
- MERINO NAVARRO, José P., *La armada española en el siglo XVIII*, Madrid: Fundación Universitaria Española, 1981.
- MONTOTO DE SEDAS, Santiago, «El proceso contra Jorge Juan y Antonio de Ulloa en Quito (1737)», *Anuario de Estudios Americanos*, V, Sevilla, 1948, pp. 747-780.
- NAVARRO MALLEBRERA, Rafael y NAVARRO ESCOLANO, Ana María, *La biblioteca de Jorge Juan*, Alicante: CAPA-Instituto de Estudios Juan Gil-Albert, 1987.
- PANDO VILLARROYA, José Luis de, *Jorge Juan y Santacilia, marino*, Madrid: Pando Ediciones, 1984.

- PATERNINA BONO, María José y COUTO DE LA GRANJA, Antonio, «Catalogación de los documentos inéditos de Jorge Juan», *Cuadernos de Investigación Histórica*, 12, Madrid, 1989, pp. 229-245.
- PIMENTEL, Juan, *Jorge Juan, Mutis y Malaspina. Viajeros científicos. Tres grandes expediciones al nuevo mundo*, Madrid: Nivola, 2001.
- REGUERA RODRÍGUEZ, Antonio T., «Las reglas o instrucciones de Jorge Juan y Antonio de Ulloa para la formación de los mapas generales de España», *Llull*, XXIII, Zaragoza, 2000, pp. 473-498.
- RODRÍGUEZ CASADO, Vicente, «Jorge Juan en la Corte de Marruecos», *Revista General de Marina*, Madrid, suplemento al número de agosto de 1941 (edita el ms.10.798 de la Biblioteca Nacional, Madrid).
- RUIZ MORALES, Mario y RUIZ BUSTOS, Mónica, *Jorge Juan y sus proyectos para un mapa de España*, Granada: Universidad de Granada-Fundación Jorge Juan, 2005.
- SALA COLA, Amadeo, *Jorge Juan y la Inquisición: racionalismo versus dogmatismo*, Novelda: Aguado Impresores, 1996.
- SÁNCHEZ CARRIÓN, José María, «Ingeniería naval e ingenieros navales. Jorge Juan y los ingenieros de Marina», en VV. AA., *Jorge Juan y Santacilia*, Madrid: Real Academia de Ingeniería, 2010, pp. 57-105.
- SÁNCHEZ CARRIÓN, José María, *La embajada inacabada de Jorge Juan en Marruecos. Cronología de los antecedentes, historias, anécdotas y de sus secuelas que aún perduran*, Madrid: Fondo Editorial de Ingeniería Naval-Colegio Oficial de Ingenieros Navales y Oceánicos de España, 2017.
- SANZ, Miguel, *Breve noticia de la vida del Excmo. Sr. D. Jorge Juan y Santacilia, reducida a los hechos de sus Comisiones, Obras y Virtudes, que a instancia de sus Apasionados, presenta al Público su Secretario D. Miguel Sanz, Oficial segundo de la Contaduría principal de Marina*, Madrid: 1774.
- SANZ, Miguel, *Breve noticia de la vida del Excmo. Sr. D. Jorge Juan y Santacilia, reducida a los hechos de sus Comisiones, Obras y Virtudes, que a instancia de sus Apasionados, presenta al Público su Secretario D. Miguel Sanz, Oficial segundo de la Contaduría principal de Marina*, estudio preliminar, edición y notas de Armando Alberola Romá y Rosario Die Maculet, Alicante: Universidad de Alicante, 2013.
- SIMÓN CALERO, Julián, «La mecánica de los fluidos en Jorge Juan», *Asclepio*, LIII-2, Madrid, 2001, pp. 213-280.

- SOLANO PÉREZ-LILA, Francisco de, *La pasión de reformar. Antonio de Ulloa, marino y científico. 1716-1795*, Sevilla-Cádiz, Escuela de Estudios Hispano-Americanos-Universidad de Cádiz, 2000.
- SOLER PASCUAL, Emilio, *Viajes de Jorge Juan y Santacilia. Ciencia y política en la España del siglo XVIII*, Barcelona: Ediciones B, 2002.
- SOLER PASCUAL, Emilio, *Jorge Juan y Santacilia, un marino de Novelda*, Valencia: Gráficas Doménech, 2002.
- TORROJA, José María, «Jorge Juan y los antecedentes de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales», *Revista de la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, LXVII, Madrid, 1973, pp. 1-15.
- VALGOMA y DÍAZ-VARELA, Dalmiro de la, «D. Jorge Juan y Santacilia. Sus proezas nobiliarias», *Revista General de Marina*, 184, Madrid, 1973, pp. 655-662.
- VALVERDE, Nuria, *Un mundo en equilibrio. Jorge Juan (1713-1773)*, Madrid: Fundación Jorge Juan-Marcial Pons Historia, 2012.
- VÁZQUEZ MAURE, Francisco, «Jorge Juan y la cartografía española del siglo XVIII», *Técnica Topográfica*, 4, Madrid, 1973, pp. 23-29.

FUENTES Y OBRAS ANTIGUAS RELATIVAS A JORGE JUAN

Fuentes

- Papeles varios tocantes a diversos reinados de España [Descripción o diario de lo más memorable... en el viaje hecho desde Cádiz a Tetuán, y a la corte imperial de Marruecos... de los embajadores Jorge Juan y Ziddi Mahamet Bengazel, en el año 1767 (h. 86-119)].
Disponibile en <http://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000128379>
- Carta del célebre marino Jorge Juan a su hermano Bernardo sobre los honores de que era objeto por parte de las autoridades y particulares en Marruecos, c. 1767.
Disponibile en <http://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000171574>
- Ordenanzas de S.M. [Fernando VI] para la Real Academia de Ciencias.
Disponibile en <http://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000198602>

— Carta de Jorge Juan, desde Tetuán, al Gobernador de Cádiz. BNE MSS/10790.

Disponible en <http://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000148293>

— Carta de Jorge Juan a Carlos III, en los últimos días de su vida. BNE mss/11028.

Disponible en <http://bdh.bne.es/bnearch/detalle/bdh0000171524>

— Carta del Marqués de la Ensenada con muestras de hilo y tramas para lonas hechas en Cartagena remitidas por D. Jorge Juan, Madrid, 1750. Archivo del Museo Naval de Madrid, Ms. 827.

Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=35759>

Obras

— BAILS, Benet, *Elogio de D. Jorge Juan, Comendador de Aliaga en la Orden de S. Juan...* 1750.

Disponible en <http://bivaldi.gva.es/es/consulta/registro.cmd?id=7513>

— FIGUERAS Y BUSHELL, Francisco de, *Apuntes sobre la vida y viajes del marino alicantino D. Jorge Juan Santacilia*, Alicante, El Liberal, 1891.

Disponible en <http://bivaldi.gva.es/es/consulta/registro.cmd?id=5678>

Cartografía dedicada a Jorge Juan

— *Uranographia Britannica*. Table 51. «The constellations south of the ecliptic delineated according to Ptolemy», Londres, John Neale, c. 1750, dedicada a Ulloa y Jorge Juan.

Disponible en http://lhldigital.lindahall.org/cdm/compoundobject/collection/astronomy_atlas/id/3018/show/3013/rec/12

Retratos de Jorge Juan

— Grabado (1773). Retrato de Jorge Juan Santacilia según modelo esculpido en bajo-relieve por el escultor Felipe de Castro para su sepulcro en la iglesia de San Martín en Madrid. Aguafuerte y buril sobre papel verjurado, por Manuel Salvador Carmona.

Disponible en Museo del Prado: <https://www.museodelprado.es/coleccion/obra-de-arte/jorge-juan-y-santacilia/25878d05-4fe8-40f7-8cdc-cd707787c4c6>

- Busto de Jorge Juan. Instrumentos científicos del Real Observatorio de la Armada, ES-DFPROA, ROAM-620.

Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=31149>

- Grabado (1791). Retrato de Jorge Juan, por José Vázquez. Real Observatorio de la Armada, ES-DFPROA, ROAM-610.

Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=31070>

- Escultura de Jorge Juan (1870) por Vicente Loureiro Abeleiro, Museo Naval, MNM-941.

Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=40187>

- Retrato de Jorge Juan. Pintura al óleo. Real Observatorio de la Armada, ES-DFPROA, ROA-442.

Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=31117>

- Monumento Escultura. Jorge Juan (2010). Díaz Piquero, Nicomedes (1936-). Real Observatorio de la Armada, Colección: ES-DFPROA, Signatura: ROAM-611.

Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=25994>

- Retrato de Jorge Juan (1828), por Rafael Tejeo. Museo Naval, MNM-757.

Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=41133>

INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS Y MODELOS NÁUTICOS

- Nivel geodésico (c. 1733). Museo Naval, MNM-787.

Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=40159>

- Octante (c. 1734). Museo Naval, MNM-1333.
Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=39751>

- Modelo de balsa ecuatoriana (siglo XIX), Museo Naval, MNM-1527.
Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=40798>

- Modelo de balsa ecuatoriana (siglo XIX). Museo Naval, MNM-1528.
Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=17041>

- Modelo de jabeque redondo o chambequín. 20 cañones (1753). Museo Naval, MNM-2653.
Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=40897>

- Modelo de la sección por la cuaderna maestra del navío San Genaro (1768). Museo Naval, MNM-2653.
Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=40727>

- Modelo de la sección por la cuaderna maestra del navío San Juan Nepomuceno (1768). Museo Naval, MNM-1016.
Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=40730>

- Modelo de navío de 60 cañones Sistema inglés o de Jorge Juan (1750 - 1770). Museo Naval, MNM-373.
Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=40933>

- Modelo de navío *La Flora*, de 58 cañones rebajado para transporte de pertrecho (c. 1760). Museo Naval, MNM-2698.
Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=40906>

- Modelo de navío. 64 cañones Sistema inglés (1750- 1771). Museo Naval, MNM-396.
Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=40937>

- Modelo del navío Real Borbón 114 cañones (1753-1759). Museo Naval, MNM-542.
Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=41076>

- Modelo del navío Real Carlos, construido con el nombre de *Santísima Trinidad*. 104 cañones (1769-1805) (1766). Museo Naval, MNM-546.
Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=41077>

- Modelo del navío *San Vicente Ferrer*. 80 cañones (c. 1768). Museo Naval., MNM-2975.
Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=40915>

- Modelo del navío *Velasco*. Planos sistema Jorge Juan (c. 1764). Museo Naval, MNM-916.
Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=41183>

- Modelo del navío *Velasco*. Sistema de construcción de Jorge Juan (c. 1790) Museo Naval, MNM-5779.
Disponible en <http://bibliotecavirtualdefensa.es/BVMDefensa/i18n/consulta/registro.cmd?id=41087>

ENLACES DIGITALES. DIFUSIÓN

Jorge Juan en la Biblioteca Virtual de Polígrafos de la Fundación Ignacio Larramendi

- http://www.larramendi.es/vcilustrados/i18n/consulta_aut/registro.do?id=3195

Webs dedicadas a Jorge Juan

- <http://www.jorgejuan-aal.com/>
- http://www.cervantesvirtual.com/portales/jorge_juan_santacilia/

Material didáctico - académico

- [http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Gerencia/Asociacion%20del%20PDI%20Jubilado/Jorge%20Juan%20\(%201713-1773%20\)-4.pdf](http://www.upm.es/sfs/Rectorado/Gerencia/Asociacion%20del%20PDI%20Jubilado/Jorge%20Juan%20(%201713-1773%20)-4.pdf)

Documental

- https://www.youtube.com/watch?time_continue=97&v=5UumFbbHvgU

Conferencia

- <http://www.jorgejuan-aal.com/breve-semblanza-de-jorge-juan-de-francisco-segura-lacruz/>

Novelas dedicadas a Jorge Juan

- <http://www.ayto-novelda.es/jorge-juan-el-espia-del-rey/>
- <http://cronicadelecturas.blogspot.com.es/2012/01/meridiano-maldito-de-juan-vergara.html>
- https://es.wikipedia.org/wiki/El_Maestro_de_Jarcia
- <http://www.edhasa.com.ar/libro.php?ean=9788435060707&t=Sartine+y+el+caballero+del+punto+fijo>
- <http://blogs.upm.es/nosolotecnica/2013/02/07/la-mujer-del-cartografo-de-robert-whitaker/>
- <http://www.jorgejuan-aal.com/bibliografia-sobre-jorge-juan-2/>

Actividades turísticas y exposiciones

- <http://www.ayto-novelda.es/la-figura-de-jorge-juan-protagonista-de-una-nueva-ruta-guiada/>
- <http://casamuseomodernistanovelda.blogspot.com.es/>

- <http://ocio.diarioinformacion.com/planes/noticias/nws-226760-la-casa-museo-modernista-inaugura-una-muestra-sobre-jorge-juan-escolares.html>
- <http://www.diarioinformacion.com/elda/2013/04/06/personal-e-inedito-jorge-juan/1360751.html>
- <https://mateturismo.wordpress.com/2011/01/24/el-fondonet-de-novelda/>
- <http://www.noveldadigital.es/fiestas-y-turismo/11634>