

EL AFÁN CIENTÍFICO DE LA MARINA DE LA ILUSTRACIÓN: LAS EXPEDICIONES DEL SIGLO XVIII

Alejandro ANCA ALAMILLO
Marinero reservista voluntario honorífico



Entendemos que la cultura es la expresión más refinada de la civilización y que el conocimiento surgido de ella alcanza su sofisticación a través de la ciencia, no podemos estar de acuerdo con el imaginario popular que achaca a nuestro país un endémico atraso en este aspecto, sobre todo si nos referimos a su historia moderna, ya que de otra manera España no hubiera podido mantener durante dos siglos su vasto imperio.

Sin embargo, hay que reconocer que el panorama científico de nuestro país tras el advenimiento de la dinastía borbónica era desolador (1). El saber se encontraba casi en exclusiva acaparado por los seminarios, las universidades (en el caso concreto de la navegación y la astronomía) y la Casa de la Contratación (2). Además, cualquier teoría nueva argumentada por hombres de ciencia tenía que pasar por el Tribunal de la Santa Inquisición. Recordar, por ejemplo, la pugna de la nueva

(1) Síntoma claro de este retraso es que la palabra «telescopio» no se documenta en España hasta 1726, en concreto en el escrito titulado *Teatro —léase Panorama— Crítico Universal* del padre Benito Jerónimo Feijoo. Véase GUIJARRO, Luis: «Otra visión del cosmos», en *Ingeniería, Cartografía y Navegación en la España del Siglo de Oro*. Revista del Ministerio de Fomento, núm. 542, julio-agosto de 2005, p. 189.

(2) Acaparaba el saber de las ciencias de la navegación, junto con el Colegio de San Telmo. Citar, por ejemplo, que su piloto mayor, Francisco Antonio de Orbe, sería futuro profesor de la Escuela de Guardiamarinas.



Palacio de San Telmo, antigua Casa de la Contratación y actual sede de la Presidencia de la Junta de Andalucía. (Fuente: www.wikipedia.org)

astronomía frente al acendrado escolasticismo imperante en nuestra Patria (3), que no era otra cosa que la lucha entre la razón y la fe, que no sólo ponía en cuestión la concepción del mundo, sino la propia condición del hombre y de la sociedad de la época. No era pues extraño que el que se atreviera a poner en duda éste o cualquier otro punto de vista teológico fuera acusado de «leer libros prohibidos, mantener relaciones con herejes y proferir expresiones heterodoxas».

Tampoco ayudó en nada la personalidad de Felipe V, que mostró su preferencia por las bellas artes antes que por la ciencia, por lo que fue un rey más renacentista que ilustrado (4). Si a todo ello sumamos el esfuerzo que para la nación representó la Guerra de Sucesión, es fácil de comprender que los primeros años del siglo fueran tan oscuros para la ciencia en España.

No obstante, el establecimiento de personal permanente destinado a la Marina en 1705 (5), la centralización de las armadas del rey en una sola en

(3) La Iglesia se resistía a aceptar las ideas de Copérnico, que señalaba al Sol como centro del sistema planetario, lo que chocaba con su postura de considerar a la Tierra como centro del universo.

(4) Recordar que en su juventud disfrutó de la alegre vida social versallesca y que como rey de España contrajo matrimonio con la jovial italiana de Parma Isabel de Farnesio. La depresión que sufrió tras la muerte de su hijo (Luis I) hizo que, para sobrellevarla, sus gustos se decantaran por el *bel canto* y las actividades lúdicas.

(5) Decreto de 18 de junio de 1705.

1714, la implantación del sistema ministerial francés y, por último, la llegada de José Patiño Rosales como intendente general de Marina en 1717 dieron como fruto la creación de la Academia de Guardiamarinas en Cádiz, centro que tenía como objetivo otorgar a los futuros oficiales «la virtud, las ciencias y la gloria» mediante la formación propia de «colegiales, académicos, seminaristas y soldados». En cuanto a las ciencias, se dio preeminencia al conocimiento de las matemáticas, complementadas con sólidas nociones de geometría, trigonometría y cosmografía náutica. Todo ello contribuyó a que, como veremos a continuación, la Academia se convirtiera en pocos años en la punta de lanza de la innovación científica de la nación.

Cierto es que los comienzos no fueron fáciles, pues la idea de Patiño era captar a los jóvenes de la nobleza para que abandonaran su acomodada vida y sirvieran al rey con provecho, pensando que su hidalguía era aval suficiente para ello. La realidad fue que, a pesar de que para el ingreso los muchachos debían saber leer y escribir, algunos de ellos eran analfabetos y bastante vagos (6).

Aunque la base de la Marina científica estaba creada (7), fue un hecho absolutamente fortuito el que dio un gran impulso a las ciencias en nuestra nación, y no fue otro que la inquietud del rey francés Luis XV por conocer la forma y dimensiones del globo terrestre (8). Con objeto de desentrañar este enigma, en 1734 requirió a la Académie Royale des Sciences de París que se realizaran las mediciones necesarias para ello. La idea era que una expedición fuera lo más cerca posible al Círculo Polar Ártico y que otra se desplazase a la provincia de Quito con el fin de confrontar los resultados. Como este último territorio pertenecía al Virreinato del Perú, el 20 de marzo el embajador francés en Madrid (Champeaux) trasladaría de manera oficial la petición (9),

(6) GARCÍA GARRALÓN, Marta: «Ciencia e Ilustración en la Armada Española del siglo XVIII. La educación de la oficialidad», en VV. AA.: *Vientos de guerra. Apogeo y crisis de la Real Armada, 1750-1823. Los buques de la Armada (1700-1825)*. Vol. 1. Ediciones Doce Calles S. L. Madrid, 2018, pp. 149-150.

(7) El primer manual manuscrito que los guardiamarinas tuvieron de estas materias fue el elaborado por Juan José Navarro, maestro de la Academia, que en 1725 lo tituló *Capitán de navío de Guerra instruido en las ciencias y obligaciones de su empleo*. Otro texto importante en aquellos años fue el *Tratado de Cosmographia y Náutica*, publicado por su director, Pedro Manuel Cedillo, en 1745.

(8) Esta cuestión traía de cabeza a los astrónomos franceses tras ser puesta en duda por Newton (esférica *versus* achatada por los polos). Es decir, si era redonda, como pensaban ellos, para un mismo grado de ángulo correspondería la misma longitud del arco terrestre en uno y otro lugar. Tal y como dijo Jorge Juan en sus *Observaciones*, «... El principal fin del viaje fue averiguar el verdadero valor de un grado terrestre sobre el Ecuador, para que cotejado éste con el que resultase tener el grado que debían de medir los astrónomos enviados para ello al Norte, se infiriese, de uno y otro, la figura de la Tierra».

(9) En el memorial que presentó a Patiño decía: «... El descubrimiento de un error en la medida de los grados de longitud tomada sobre el paralelo de París y que puede causar diferencias



Antonio de Ulloa. (Fuente: Museo Naval. Madrid)

reputado prestigio no sólo en Francia, sino en toda Europa.

Y es aquí cuando se presentó el problema para España. ¿A qué sabios patrios se podría escoger para disimular el atraso científico en el que se encontraba sumida la nación? Patiño, al que se le encargó la elección (11), tuvo suerte, pues en aquellos momentos dos guardiamarinas, Jorge Juan y Antonio de Ulloa, habían acabado su formación en la Academia con una notable aplicación en Matemáticas y Geometría, por lo que, tras ascenderles de golpe cuatro grados (a tenientes de navío) (12) en enero de 1735, con el objeto de que su nueva categoría militar les pusiese, al menos en apariencia, al

cumpliendo con la orden que le dio al efecto el ministro de Marina Jean-Frédéric Phélypeaux, conde de Maurepas.

Patiño cursaría la solicitud al Consejo de Indias, que dio su parecer favorable el 6 de mayo siguiente, con la indicación de que uno o dos sujetos inteligentes en matemáticas y astronomía acompañaran a los franceses (10). Enterado de ello Felipe V, contestaría a su primo aceptando la propuesta con la condición de que los académicos franceses fueran acompañados por «dos de sus más hábiles oficiales».

Recordar aquí que la Academia de Ciencias parisina había nombrado para tal empresa a los geómetras Charles Marie de la Condamine y Pierre Bouguer y al astrónomo Louis Godin, que tenían un

de más de cien leguas en el viaje de Europa a América hace necesario realizar debajo mismo del Ecuador algunas observaciones astronómicas y medir allí algunos grados, así de longitud como de latitud».

(10) En realidad, tomó como suyo el parecer que, en este sentido, dio el cosmógrafo Carlos de la Reguera en el informe que se le requirió sobre esta cuestión.

(11) Reales cédulas de 14 y 20 de agosto de 1734.

(12) Los casos de dos o más ascensos de golpe o casi de golpe eran excepcionales. Nos viene a la memoria el de José Malcampo durante la campaña de Joló (1861), donde se cursaron

mismo nivel que los franceses, fueron nombrados en el mes de mayo siguiente para asistir y cooperar con éstos en las tareas de medición. Cuando conocieron a sus jóvenes compañeros (21 y 19 años respectivamente), los emperquetados académicos franceses, mucho mayores que ellos, fueron condescendientes (cuando no displicentes) con su presencia, si bien el tiempo se encargaría de demostrar que los españoles valían tanto o más que aquéllos (13).

Sea como fuere, Jorge Juan y Ulloa tenían otros objetivos que cumplir. En las instrucciones recibidas por su ministro en el mes de abril (14) se indicaba que debían recopilar la información sobre la situación geofísica, política y social de aquellos lejanos territorios, por lo que esta expedición —debido a la amplitud de sus fines, a los resultados obtenidos (15) y a superar, en gran parte (16),

dos propuestas para su ascenso (creyendo que no sobreviviría a las terribles heridas por arma blanca que sufrió), y que en tan sólo un año pasó de teniente de navío a capitán de navío. Otro fue el del alférez de fragata Antonio Robles Carrasco, que subió tres grados, esta vez sí, de golpe, en 1806, pues por un error administrativo que nunca se subsanó se le ascendió a teniente de navío.

(13) Viene aquí al caso que recordemos el denominado «pleito de las pirámides». Fue De la Condamine el que elevó la iniciativa de erigir un monumento con forma de pirámide como recuerdo de la medición realizada. Tras recibir la propuesta de la leyenda que debía llevar de la Academia de Inscripciones y Bellas Artes de Francia, la desestimó al valorarla como desproporcionada. De esta manera, propuso otro texto incluyendo a los españoles en calidad de *assistibus*, cosa que enfadó mucho a Jorge Juan y a Ulloa. Fue entonces cuando intentó incluirles como *auxiliantibus* que, aunque convenció a Ulloa, no así a Jorge Juan. Por último propuso señalarlos como *cooperantibus*, cosa que de nuevo estimó como inaceptable Jorge Juan. El empecinamiento de La Condamine y la indecisa actitud de la Audiencia de Quito hicieron que se consultara al Consejo de Indias, con el resultado de que el monumento se erigió con la última propuesta del francés. Al final tuvo que ser el marqués de la Ensenada el que, el 25 de agosto de 1746, ordenara derribarlo, a la vez que mandaba erigir uno nuevo, disponiendo que primero figuraran los monarcas que habían auspiciado la expedición, Felipe V y Luis XV (por este orden), para luego aparecer, primero, los nombres de los científicos franceses, seguidos de los españoles, todos en la misma calidad de participantes.

(14) En ellas se les ordenaba, entre otras cosas, «... formar diario de su navegación a América, asistir a todas las observaciones astronómicas que hicieran los académicos franceses, así como a las botánicas tomando nota de ellas; levantar planos de las ciudades y puertos con sus fortificaciones, informándose de los términos de la correspondiente provincia y gobernación de los pueblos o lugares que contienen, de lo fértil o estéril de sus campos, como también de la inclinación, industria y habilidad de sus naturales y de la braveza o jovialidad de los indios irreductos, y la facilidad o dificultad de su reducción».

(15) Estudios como *Relación histórica del viaje a la América Meridional, Observaciones astronómicas y físicas y Disertación histórica y geográfica sobre el meridiano de demarcación entre los dominios de España y Portugal*, donde se recogen la crónica del viaje y sus resultados científicos, que demostraron que la Tierra estaba, en efecto, achatada por los polos.

(16) Jorge Juan se vio obligado a eliminar del prólogo de sus *Observaciones* sus convicciones copernicanas, por lo que su obra se publicó con este defecto tan vergonzoso para un buen matemático. De hecho, el traductor francés insertaría una nota de disculpa al respecto, que decía: «El autor de esta obra no habla como matemático cuando supone falsa la opinión de

la censura de la Inquisición (17)— se podría considerar como la primera ilustrada que realizó nuestra nación.

Una de las primeras consecuencias del exitoso viaje fue la abolición de la Pragmática de Felipe II de 1559, que prohibía a los estudiantes castellanos y aragoneses cursar estudios en universidades extranjeras, así como importar libros.

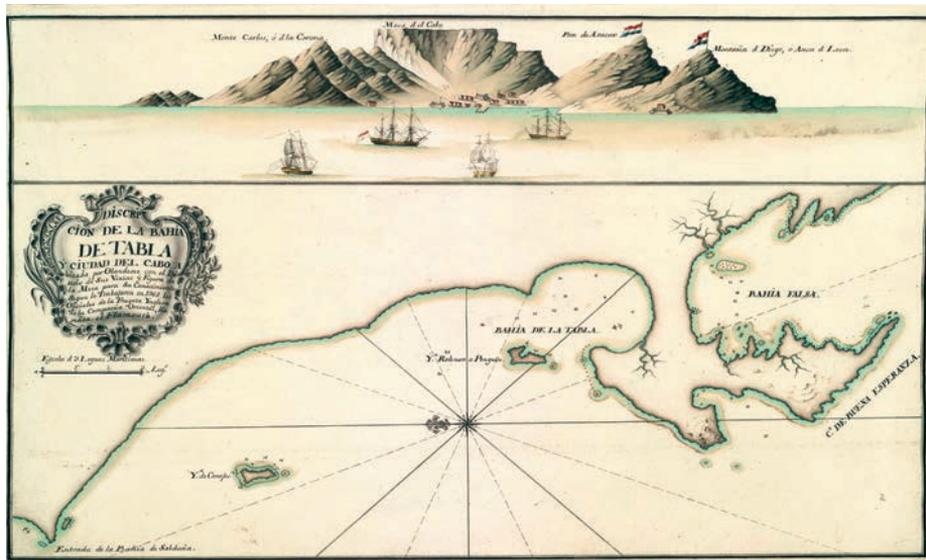
A partir de entonces, dos fueron los motivos por los cuales España promueve la exploración geográfica de sus territorios más lejanos en el Pacífico y costa noroeste de América. El primero tiene que ver con la consciencia que tiene la monarquía española de la fe racionalista del saber que se está experimentando en las naciones más pujantes de Europa, especialmente en Inglaterra y Francia y, en menor medida, en Rusia, Suecia, Alemania y Holanda. Debido a ello, el conocimiento se configura como un elemento indispensable para el progreso. La inquietud de la élite ilustrada de la época por recopilar y catalogar altruistamente y con la más alta consideración (18) la mayor información posible de aquellos lejanos territorios y de los pueblos que los habitaban hizo que el desarrollo científico, entendido como casi una competición entre las «naciones civilizadas», experimentara un gran impulso. La llegada del marqués de la Ensenada al frente de los destinos de Marina en 1743 con su política reformadora y de fomento, que aplicó en todos los ámbitos del Estado y, en especial, en la Armada, unida a su sensibilidad por el conocimiento (19) y la subida al trono de Carlos III, rey ilustrado por excelencia, dieron continuidad a este esfuerzo investigador.

quienes afirman que la Tierra gira sobre sí misma, sino como hombre que escribe en España, es decir, en un país donde existe la Inquisición». Véase SARRAILH, Jean: *La España ilustrada de la segunda mitad del siglo XVIII*. México, 1959.

(17) SALA COLA, Amadeo: «Jorge Juan y la Inquisición (1748)», en *El Legado de Jorge Juan, 1713-1773*. Ayuntamiento de Novelda y Caja de Ahorros del Mediterráneo. Novelda, 1999, pp. 18-31.

(18) Buen ejemplo, en este sentido, se dio precisamente durante el viaje de vuelta de Jorge Juan y Ulloa a España. Como medida de precaución y con el objeto de que al menos una copia de los trabajos realizados llegase «sana y salva» a nuestra nación, ambos quedaron de acuerdo en hacer el viaje de vuelta en buques distintos. La fatalidad quiso que la fragata de Ulloa fuera apresada por los ingleses, por lo que a nuestro marino, antes de quedar prisionero, le dio tiempo de destruir la información confidencial, conservando la documentación relativa a las mediciones y cálculos del meridiano. Cuando llegó a Plymouth, en 1745, y enterado el primer lord del Mar (el duque de Bedford) de su condición y trabajo científico, ordenó ponerlo en libertad debido a que «... la guerra no tenía que hacer, ni procuraba ofender a las ciencias o las artes ni a sus profesores».

(19) Recordar que durante las obras de los dos diques secos del Arsenal de Cartagena apareció el esqueleto de madera de una embarcación antigua, hallazgo del que sería puntualmente informado por el intendente del Departamento. Aunque ordenó que aquellos restos se trasladasen a Madrid, durante el tiempo que iban y venían las misivas, los operarios utilizaron sus maderas como combustible para calentarse, lo que hizo que, para que no se volvieran a repetir hechos semejantes, promulgara la Real Orden de 8 de abril de 1752, en la que dispuso la protección y



Descripción de la bahía de Tabla y de Ciudad del Cabo, habitada por holandeses.
(Fuente: Museo Naval. Madrid)

El segundo, más prosaico, lo encontramos en la rivalidad de aquellas potencias europeas en su proceso de expansión, que tuvo su más clara manifestación en las expediciones de George Anson (1740-1744) (20), James Lind (1746-1747) (21), Louis-Antoine de Bougainville (1764-1765) (22), John Byron (1764) (23), Samuel Wallis (1766-1768) (24), de nuevo Bougainville

conservación de las «antigüedades» que se hallasen al hacer obras en los puertos. Véase AGMAB (Archivo General de la Marina «Álvaro de Bazán»): «Indiferente. Instrucción Pública».

(20) Aunque el viaje de Anson, al frente de una escuadra compuesta por seis buques de guerra, tenía como principal objetivo hostilizar las costas y el comercio de Chile y Perú y apresar al Galeón de Manila —*Nuestra Señora de Covadonga*—, de vuelta a Inglaterra le entregaría al Almirantazgo británico información muy valiosa para la navegación en la zona austral americana y en el Pacífico.

(21) El viaje de este médico escocés a bordo del *Salisbury* le proporcionó el tiempo necesario para conocer la causa de la enfermedad del escorbuto que dieztaba a las dotaciones de los barcos, a la que dio solución con la recomendación de la ingesta de zumo de limón.

(22) El francés, con su buque *Aigle*, llegó a las Malvinas con objeto de fundar una colonia.

(23) El comodoro, al mando de dos buques reconocería las costas patagónicas, las islas Malvinas (donde los británicos querían establecer una base naval) y las aguas adyacentes al continente australiano.

(24) Regresaron a las Malvinas, arribaron a las islas de Tahití, Tonga y Tinian para llegar a Batavia.

(1766-1769) (25), James Cook (1768-1771) (26) (1772-1775) (27) (1776-1780) (28), Jean-François Galaup (1785-1788) (29) y George Vancouver (1791-1795) (30), que buscaban abrir rutas seguras y recopilar información sobre los puntos más idóneos para establecer bases y colonias.

Y es que el español, como bien dijo Ortega y Gasset, había sido «un magnífico desflorador de islas. Luego las dejaba olvidadas», lo que hacía que el conocimiento de aquellos territorios fuera muy deficiente.

En el caso del Pacífico, sus 165 millones de kilómetros cuadrados de inmensidad estaban en su mayor parte inexplorados, sobre todo en lo que se refería a sus áreas septentrionales y meridionales, amén de encerrar dos de los enigmas geográficos más antiguos: la existencia o no de un paso en el noroeste de América y de la propia *Terra Australis*.

Respecto a la Alta California, o costa noroeste al norte de América, la prioridad era colonizar y fijar los límites del Imperio.

Aun así, la Corona española promovió o autorizó entre 1735 y 1800 la realización de casi sesenta expediciones a lo largo y ancho del continente americano y en el Pacífico (muchas de ellas eran sugeridas por las autoridades ultramarinas), lo que hizo que destacara al extranjero a sus mejores científicos-marinos para completar su formación. Todos aquellos viajes perseguían, por tanto, un objetivo claro: reafirmar su soberanía aumentando la presencia naval, evitar el asentamiento de potencias enemigas (léase el comercio ilícito) y establecer los medios de defensa más idóneos de disuasión. Para ello, había

(25) Compuesta por los buques *Boudeuse* y *Etoile*, en los que se integraban científicos de la Academia de Ciencias de París. Tuvo un carácter antropológico y botánico, llegando a las islas Salomón, Molucas y Batavia.

(26) A bordo del *Endeavour*, quizás el primer barco acondicionado expreso para fines científicos, que fue definido en su época como buque-almacén, y que tuvo como objetivo oficial realizar en Tahití la observación del paso de Venus por el disco solar y la recolección de especies de interés para la historia natural, si bien era claro que su propósito oficial era continuar con la expansión del Imperio británico. En aquel viaje se exploró la Tierra de Fuego y, tras doblar el cabo de Hornos, se dirigieron sucesivamente a Tahití (donde querían instalar un observatorio astronómico y permanecieron tres meses), Nueva Zelanda y Batavia.

(27) Al mando esta vez del *Resolution*, al que acompañaba el *Adventure*, el objetivo del viaje no era otro que despejar la incógnita de si existía o no la *Terra Australis* y establecer bases en Tahití, Nueva Zelanda y Nueva Gales del Sur.

(28) Esta expedición, compuesta por los buques *Resolution* y *Discovery*, pretendía resolver el enigma de un supuesto paso entre el Pacífico y el Atlántico por el norte del continente americano, cuestión que terminaría por confirmarse.

(29) Su objetivo era explorar la costa noroeste norteamericana y recabar información sobre las posesiones españolas en California, las bases establecidas por los rusos y las colonias británicas de Nueva Gales del Sur. En cuanto a su parte científica, se prestó especial atención a los estudios astronómicos y botánicos. No obstante, jamás regresaría a Francia, pues se perdería toda noticia de ella cuando se dirigía de la bahía de Botany a las islas de la Amistad.

(30) A bordo de los *Discovery* y *Chatham*, tenía la misión de seguir explorando el Pacífico y presionar a España para alcanzar un acuerdo sobre Nutka.



Las goletas *Sutil* y *Mexicana*, de la expedición de Malaspina, fondeadas.
(Fuente: Museo Naval. Madrid)

que tener un exacto conocimiento físico, natural, económico, cultural y político de aquellos alejados y fronterizos territorios, por lo que los estudios astronómicos, geodésicos, hidrográficos y botánicos serían los verdaderos protagonistas de esas expediciones. La utilidad que se derivaba de este conocimiento era evidente, pues ubicar con detalle las ensenadas, abrigos o surgideros proporcionaba a nuestra flota una ventaja táctica considerable. Ni que decir tiene que el concurso de la Armada fue indispensable para realizar todos estos viajes, ya que no sólo ponía los medios y la experiencia logística, sino que además proporcionaba experimentados oficiales que, con una sólida formación científica, nutrieron con suficiencia a todas aquellas empresas desarrolladas durante el último tercio del siglo. Esto fue posible por tres factores:

- Las Ordenanzas de 1748, que permitieron que algunos guardiamarinas pudieran ampliar sus conocimientos en matemáticas.
- La inauguración del Observatorio Astronómico en 1758 como centro de investigación celeste (31).

(31) Recordar aquí que Jorge Juan, en su viaje a Londres, compró libros e instrumentos con los que dotar al centro.

- La realización, a partir de 1773, para aquellos alumnos destacados en capacidad, del denominado Curso de Estudios Mayores.

Entrando ya de lleno en las expediciones científicas verificadas en la segunda mitad del siglo, hay que recordar que, aunque todas tenían un fin concreto, de manera secundaria podían cumplir otros objetivos (32), siendo los más comunes los siguientes:

- Geodésico, con objeto de determinar la figura y magnitud del globo terrestre y elaborar unos mapas cada vez más perfectos.
- Geográfico, para obtener metódica, racional e integralmente el conocimiento de los territorios a través de la descripción de sus accidentes físicos.
- Astronómico, con el fin principal, en la época que estamos tratando, de determinar la longitud.
- Hidrográfico, para la medición y descripción de las características físicas de las costas y levantar las correspondientes cartas para hacer segura la navegación.
- Estratégico, muy relacionado con el anterior en la búsqueda de accidentes geográficos en los que nuestras escuadras pudieran encontrar ventajas tácticas y logísticas respecto del enemigo.
- Antropológico, para conocer la cultura, situación política y económica de los pueblos que habitaban aquellos nuevos territorios.
- Botánico, con el fin de conocer la flora.
- De límites, cuyo objetivo era fijar las líneas de demarcación de soberanía española respecto a otras potencias.
- Comercial, para explorar nuevas rutas que conectaran de manera más directa aquellos lejanos territorios con la metrópoli, favoreciendo el tráfico mercantil.

Si bien tratar con detalle todas y cada una de las expediciones científicas realizadas por nuestra nación es del todo imposible por la limitada extensión a la que obliga este artículo de carácter divulgativo, vamos a reseñar al menos las que, en nuestra opinión, son las más importantes que se verificaron entre los años 1749 y 1800 (33):

(32) Si bien en todas ellas llevaban implícitas operaciones hidrográficas, de mayor o menor transcendencia.

(33) Un listado completo de las realizadas entre 1753 y 1793 se puede encontrar en PÉREZ-RUBÍN FEIGL, Juan; ARRIAGA, Esteban: *Las expediciones científicas españolas en ultramar (siglos XVI-XX). Aspectos científicos, náuticos y artísticos*. Real Academia de Bellas Artes de San Telmo. Málaga, 1995.



Insulaires et monuments de l'île de Pâques. Grabado de Gaspard Duché de Vancy publicado en *Voyage de La Pérouse autour du monde*

Expedición del gobernador Gaspar de Portolá (1749)

- Objetivo: geoestratégico.
- Resultado: redescubrimiento del puerto hallado por Vizcaíno en 1602, lo que habilitó su fundación en 1776 con el nombre de San Francisco.

Expedición de Pedro Loefling por encargo de la Corona española. Orinoco y Cumaná (1754-56)

- Objetivo: botánico.
- Resultado: este discípulo del sabio sueco Linneo, estudió la flora y la fauna venezolana hasta su repentina muerte en Caroní.

Expedición del jefe de Escuadra José de Iturriaga y Aguirre. Río Orinoco (1754)

- Objetivo: límites.
- Resultado: con la participación de otros comisarios (entre ellos los capitanes de fragata Antonio de Urrutia y Santiago Zuloaga), se hizo la demarcación de los confines de los establecimientos portugueses, además de estudios cartográficos y de flora y fauna.

Expedición de derrota en derecha a Filipinas al mando del capitán de navío Juan Casens (1765)

- Objetivo: comercial, geoestratégico e hidrográfico.
- Resultado: aunque la principal finalidad era establecer una nueva ruta directa entre la metrópoli y las islas por el cabo de Buena Esperanza tras la ocupación por los británicos de Manila, sería el teniente de fragata Juan de Lángara el que sacó más provecho científico del viaje, pues, aparte de las cartas levantadas en el archipiélago, durante la expedición elaboraría dos mapas de Río de Janeiro y su bahía, un dibujo de la isla Rodrigues y una descripción y mapas del estrecho de Sonda e isla de la Ascensión.

Expedición a la Baja California al mando de los tenientes de navío Vicente Doz y Funes y Salvador Medina y Jorge (1768-1770)

- Objetivo: astronómico.
- Resultado: esta expedición hispano-francesa tuvo como objetivo observar el tránsito de Venus por el disco del Sol en junio de 1769 con el fin de obtener una mayor precisión en la determinación geográfica de la costa occidental de México, así como calcular la distancia entre la Tierra y el Sol.

Expedición de Juan Hervé a la isla de Pascua (1770)

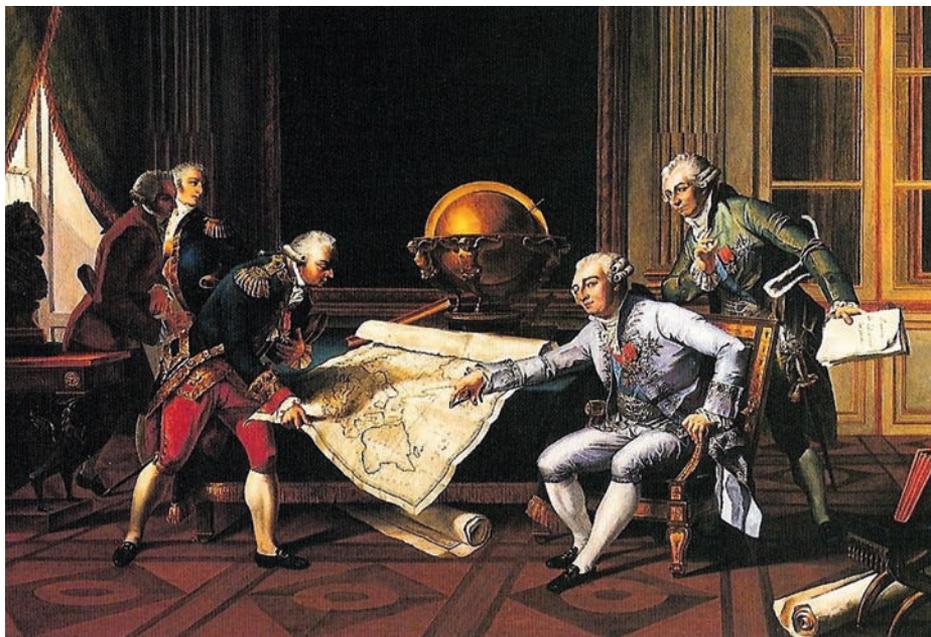
- Objetivo: geoestratégico.
- Resultado: toma de posesión de la isla y realización de mapas, cartas y estudios antropológicos de sus habitantes.

Expedición del capitán de fragata Juan de Lángara y Huarte a Filipinas (1771-1772)

- Objetivo: astronómico.
- Resultado: en febrero de 1772, y tras las debidas observaciones y cálculos, ayudó a José Domingo de Mazarredo a descubrir un método para resolver el grave problema de la determinación de la longitud.

Expedición al mando del alférez de fragata Juan Pérez a la costa noroeste (1773-1774)

- Objetivo: geoestratégico.
- Resultado: tras situar en latitud y longitud numerosos puntos, como la punta de San Esteban, el surgidero de San Lorenzo y el cabo Mendocino, también se evaluó el comercio ruso que se había establecido.



Luis XIV dando instrucciones a Le Prouse.
(Óleo de Nicolas-André Monsiau. Palacio de Versalles)

Expedición al mando del teniente de navío Bruno de Heceta a la costa noroeste (1775)

- Objetivo: geoestratégico.
- Resultado: reconocimiento del puerto de San Francisco, exploración de la costa desde los 65° de latitud hacia el sur y rectificación de las cartas elaboradas en 1766 por Jacques-Nicolas Bellin, oficial de la Marina francesa.

Expedición de Hipólito Ruiz y José Pavón al Perú y Chile (1777-1787)

- Objetivo: botánico.
- Resultado: se publican las conclusiones de la expedición en varios volúmenes: *Quinología o Tratado del árbol de la quina ó cascarilla, con su descripción y la de otras especies de quinos nuevamente descubiertas en el Perú...* (1792); *Flora Peruviana et Chilensis* (1798-1802); *Systema Vegetabilium Florae Peruvianaee et Chilensis* (1798).

Expedición al mando del teniente de navío Ignacio Arteaga (1779)

- Objetivo: geoestratégico.
- Resultado: se reconoció la costa hasta los 70° de latitud, en especial la bahía de Bucareli, ensenada Príncipe Felipe (hoy Prince Christian Sound), la entrada al estrecho de Chatham y la ensenada del Susto. Se levantaron cartas, se describió su geografía física y se hicieron informes sobre los recursos naturales, antropológicos y de la flora y fauna que se encontraron.

Expedición al mando del capitán de navío José Varela Ulloa y Félix de Azara al Paraguay (1781-1801)

- Objetivo: límites.
- Resultado: fijación de la línea de demarcación con Portugal desde el Río de la Plata hasta los Guaporé y Mamoré. Félix de Azara, además, publica en lengua francesa su obra titulada *Essais sur l'histoire naturelle des quadrupèdes de la province du Paraguay*.

Expedición de José Celestino Mutis a Nueva Granada (1782-1801)

- Objetivo: botánico.
- Resultado: tres tratados sobre la quina, dos con el título *Instrucción formada por un facultativo existente por muchos años en el Perú, relativa de las especies y virtudes de la quina*, y el tercero, *El arcano de la quina o discurso de la parte médica de la Quinología de Bogotá*. Además, se elaboraron más de seis mil láminas que debían ilustrar la obra *Flora de Nueva Granada* que, aunque no llegó a publicarse, quedaron depositadas en el Jardín Botánico de Madrid.

Expedición al mando del capitán de navío Antonio de Córdoba al estrecho de Magallanes (1785-1787 y 1788-1789)

- Objetivo: hidrográfico.
- Resultado: se reconoció el estrecho hasta el cabo Galán; se elaboraron nuevas cartas y se realizaron distintas observaciones astronómicas, llegándose a la conclusión de que era mejor seguir la derrota del cabo de Hornos. Por último, se publicó en 1788 el diario del viaje titulado *Relación del último viage al estrecho de Magallanes de la fragata de S. M. «Santa María de la Cabeza» en los años de 1785 y 1786: extracto de todos los anteriores desde su descubrimiento impresos y MSS y noticia de los habitantes, suelo clima y producciones del Estrecho*, y el apéndice que contenía la relación de los paquebotes *Santa Casilda* y *Santa Eulalia*, publicado en 1793.

Expedición al mando del alférez de navío Esteban José Martínez (1788)

- Objetivo: límites, geoestratégico.
- Resultado: se toma posesión del puerto de Flores, en la ensenada del Príncipe Guillermo, y se obtiene información de los establecimientos rusos en Alaska.

Expedición a Nutka al mando del teniente de navío Francisco Eliza (1788)

- Objetivo: geoestratégico.
- Resultado: reconocimiento de la costa hasta los 61° de latitud con objeto de comprobar si existían establecimientos rusos.

Expedición de los capitanes de fragata Alejandro Malaspina y José de Bustamante alrededor del mundo (1789-1794)

- Objetivo: hidrográfico, geoestratégico, antropológico, botánico.
- Resultado: recopilación de la situación socio-política de los territorios visitados; elaboración de 182 cartas hidrográficas de las costas patagónicas, islas Malvinas, Chile, Perú, Ecuador, Centroamérica, California, costa noroeste, Filipinas, islas Marianas, Australia e islas Vavao; descripción zoológica y botánica con la disección de 300 animales y 12.000 tipos de plantas y remisión al Jardín Botánico de cien tipos de semillas. Las navegaciones desarrolladas fueron puntualmente registradas en el *Diario general del viaje...* de Malaspina. Como afirmó el teniente de fragata José Espinosa y Tello: «... ninguna otra potencia hasta entonces había puesto en la mar expedición más completa ni mejor provista de todos los medios conducentes al perfecto desempeño de su cargo».

Expedición a la costa noroeste al mando del teniente de navío Francisco Eliza (1790)

- Objetivo: geoestratégico.
- Resultado: reafirmar nuestra presencia en Nutka y reconocer el canal de Fuca (34) para comprobar si era posible encontrar por aquel lugar el paso del noroeste.

(34) Apostolos Valerianos, apodado Juan de Fuca, fue un piloto griego al servicio de la Corona española. En 1592 aseguró que había descubierto un paso de navegación entre el océano Pacífico y el Atlántico en este estrecho; de ahí su nombre.

Expedición al mando de los capitanes de fragata Dionisio Alcalá-Galiano y Cayetano Valdés al estrecho de Fuca (1792)

- Objetivo: geoestratégico.
- Resultado: reconocimiento de la costa, rectificación de cartas y constatación de la inexistencia de un acceso al Atlántico a través del citado estrecho.

Expedición a Nutka al mando del teniente de navío Jacinto Caamaño (1792)

- Objetivo: geoestratégico.
- Resultado: reconocimiento exhaustivo de la bahía Bucareli incluyendo sus canales, isla de Dall (perteneciente al archipiélago del Príncipe de Gales), entrada de Dixon y canal de Douglas. El cartógrafo y naturalista de la expedición, José Maldonado, levantó varias cartas y elaboró informes antropológicos y de flora y fauna.

Expedición a Nutka al mando del capitán de navío Juan Francisco de la Bodega y Quadra (1792-1793)

- Objetivo: límites, geoestratégico, hidrográfico.
- Resultado: si bien no pudo alcanzar un acuerdo con el capitán británico George Vancouver para poner en práctica lo acordado en la Convención de Nutka suscrita el 28 de octubre de 1790, al menos terminaría por reconocer los estrechos de Juan de Fuca y el canal del Rosario. Además, al cartografiar de paso la costa noroeste de América, se pudo al fin completar al atlas hidrográfico de aquellas costas que se venía elaborando desde siete años antes. Por último, también se realizaron estudios antropológicos y de flora y fauna.

A modo de conclusión

Tal y como apuntó el director del Depósito Hidrográfico de la Armada José Espinosa y Tello en 1809, el excesivo celo en ocasiones por ocultar los resultados de los viajes ultramarinos, debido al estado intermitente de guerra en que se sumió la nación en la segunda mitad del siglo y a la dificultad de mantener el equilibrio internacional roto tras la Guerra de Sucesión, había impedido un mayor reconocimiento internacional de los logros obtenidos por los científicos españoles, al no ser éstos publicados o publicarse de manera tardía.

Esta «militarización de la ciencia», de intrínseco carácter institucional, produjo una ausencia de debate científico, por lo que muchos historiadores la

Alegorías de la Náutica, la Geografía, la Astronomía y la Física rodeando el globo terráqueo, en JORGE JUAN y ULLOA: *Relacion historica del viage a la America Meridional*. (Fuente: Biblioteca Nacional)



han calificado de una «ciencia utilitaria», que no veía más allá de resolver los problemas concretos planteados del momento.

Éste fue un proceso singular e inédito en el panorama europeo, en que las academias eran las que refrendaban la producción científica (35), lo que explica la poca divulgación de los logros científicos derivados de aquellos viajes protagonizados por nuestro marinos, que quedaron huérfanos del recuerdo que, por justicia, hubieran merecido en recompensa de sus esfuerzos.

BIBLIOGRAFÍA

- ALDAVE VILLANUEVA, María: *Ruta y descubrimientos. Más de 500 años de exploración. V centenario de la vuelta al mundo de Magallanes-Elcano*. Editorial Libsa. Madrid, 2019.
- BLANCO NÚÑEZ, José M.^a: *La Armada Española en la primera mitad del siglo XVIII*. Izar. Construcciones Navales Militares S. A. Barcelona, 2001.
- La Armada Española en la segunda mitad del siglo XVIII*. Izar. Construcciones Navales Militares S.A. Barcelona, 2004.
- CRESPO-FRANCÉS, José Antonio: *De Cortés a Hezeta y Mourelle: la búsqueda del paso del noroeste. Navegación y exploración hasta los confines de la Nueva España*. Ministerio de Defensa. Madrid, 2022.
- MARÍN, Fermín: «Los últimos descubrimientos». *Cuadernos Historia 16*. Madrid, 1985.

(35) En España, las únicas academias «civiles» que existieron durante el siglo XVIII fueron la de la Lengua creada en 1713; la de la Historia en 1738, y la de San Fernando en 1752. Recordar, por ejemplo, que la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales no sería fundada hasta el 25 de febrero de 1847.

JORGE JUAN Y LA MARINA DE LA ILUSTRACIÓN: LOS PILARES DE LA MARINA...

- MORENO DE ALBORÁN Y DE REYNA, Fernando: *Cartografía y buques hidrógrafos de la Armada Española*. Empresa Nacional Bazán de Construcciones Navales Militares S. A. Barcelona, 1984.
- PAREDES SALIDO, Fernando: *Antonio de Ulloa. Un marino ilustrado*. Fundación Jorge Juan. Alicante, 2004.
- SAN PÍO ALADRÉN, María Pilar de: «Las expediciones científicas», en VV. AA.: *España y el mar en el siglo de Carlos III*. Marinvest, S. A. Madrid, 1989.
- SOLER PASCUAL, Emilio: *Viajes de Jorge Juan y Santacilia. Ciencia y política en la España del siglo XVIII*. Ediciones B. S. A. Barcelona, 2002.
- VV. AA.: *Bajo pólvora y estrellas. Churruca y otros marinos vascos de la Ilustración*. Museo Naval de la Diputación Foral de Guipúzcoa. San Sebastián, 2000.
- *Marinos cartógrafos españoles*. Prosegur. Madrid, 2002.
- *El Pacífico español. Mitos, viajeros y rutas oceánicas*. Sociedad Geográfica Española. Prosegur. Madrid, 2003.
- *Atlas de los exploradores españoles*. Sociedad Geográfica Española. Barcelona, 2009.
- *España explora. Malaspina 2010*. Lunwerg. Barcelona, 2011.
- *Las Reales Academias Nacionales en Madrid*. Instituto de Estudios Madrileños. Madrid, 2022.
- «La exploración del Pacífico. 500 años de historia». Exposición conmemorativa. Ministerio de Defensa. Madrid, 2013.
- *300 años de la Real Compañía a la Escuela Naval*. Ministerio de Defensa. Madrid, 2017.
- *La forma de la Tierra. Medición del Meridiano 1736-1744*. Museo Naval, Madrid, 1987.
- *El Legado de Jorge Juan. 1713-1773*. Ayuntamiento de Novelda y Caja de Ahorros del Mediterráneo. Novelda, 1999.
- MUÑOZ MONTENEGRO, Óscar: «Las monedas del recuerdo», en REVISTA GENERAL DE MARINA, noviembre de 1953.
- RUIZ MORALES, Mario: «La triangulación geodésica, entre Quito y Cuenca, de Jorge Juan y Antonio Ulloa», en Suplemento núm. 15 de la *Revista de Historia Naval*. Año XXIX, 2011, núm. 113.
- O'DONNELL, Hugo: *La Expedición Malaspina (1789-1794)*. Oficina de Relaciones Públicas del Cuartel General de la Armada (Gabinete del AJEMA). Madrid, 1991.