LA MILITARIZACIÓN DE LAS CIENCIAS ÚTILES

Enrique Giménez López

Gran parte de la actividad científica de la primera mitad del siglo XVIII español se encuentra vinculada a los cuerpos armados del Estado, y la Academia Militar pasó a ocupar el lugar de la Universidad en estos menesteres, ya que la institución universitaria seguía anclada en saberes escolásticos tradicionales, ajenos a la nueva ciencia, y con actitudes poco proclives a secundar las tímidas reformas ilustradas que se intentaron aplicar. Además, la asunción de las ciencias útiles por la milicia tenía la ventaja añadida de que los militares eran más fáciles de controlar por el Estado. De esta manera, la Academia de Guardias Marinas creada en Cádiz, la Academia de Ingenieros de Barcelona, la de Artillería de Segovia, y otras de distintas armas y cuerpos, pasaron a ser centros científicos donde se enseñaba Aritmética, Álgebra, Química, Geometría, Dibujo y Trigonometría, disciplinas que en la práctica estaban ausentes de los planes de estudio que seguían las Universidades.

LA VINCULACIÓN DE LA CIENCIA A LA POLÍTICA

Durante el reinado de Felipe V, la principal actuación en el campo de la ciencia moderna fue la intervención española en la

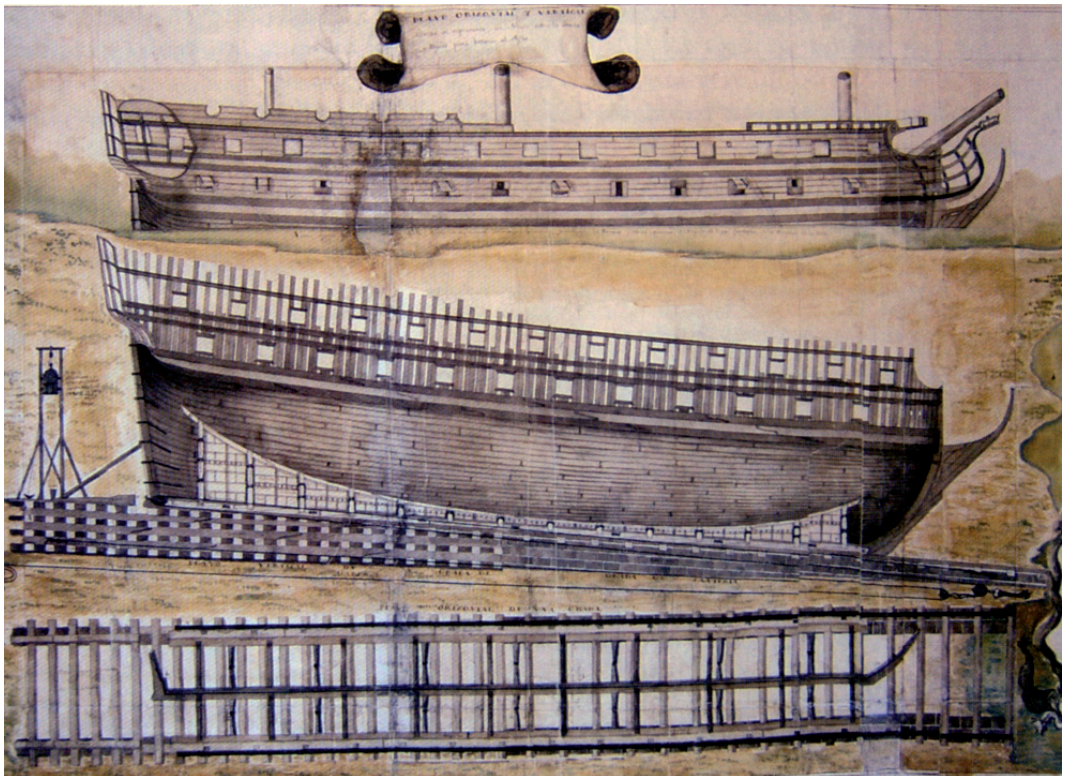
Real Academia de Guardias Marinas de San Fernando, Cádiz (Museo Naval, Madrid).

expedición hispano-francesa al virreinato del Perú durante los años 1735-1744, amén de la contratación de técnicos y científicos extranjeros. El sentido que le dio José Patiño, Secretario de Marina e Indias, a la expedición es revelador de la manera en que el gobierno entendía el carácter de las llamadas ciencias útiles. En primer lugar, la elección de dos oficiales de la Armada española, Jorge Juan y Antonio de Ulloa, para acompañar a los académicos franceses, como Godin y La Condamine, es demostrativa de que sólo el estamento militar español estaba en disposición de ofertar científicos cualificados en el campo de la matemática y de la astronomía, conocedores y adscritos al sistema newtoniano, lo que el propio Patiño denominaba «sujetos inteligentes en matemáticas y astronomía». Al cabo, la Academia de Guardias Marinas gaditana había sido creada en 1717, cuando Patiño era Intendente general de la Marina, para formar oficiales capaces de impulsar la ingeniería naval y la navegación científica para desarrollar la Armada y poder preservar así el monopolio colonial. La misión científica tenía como objetivo la medición de un grado de meridiano terrestre sobre el Ecuador para así determinar la exacta figura de la Tierra, objeto de acalorados debates y litigios académicos entre los partidarios de la forma elipsoidal, y los defensores del perfil oblongo. En segundo lugar, existía un objetivo político que Patiño quiso superponer a la misión científica, ya que la polémica científica era de nulo interés para el ministro. Para cubrir la misión política, los dos marinos españoles recibieron el encargo de observar e informar posteriormente todo lo concerniente a la situación social, económica, eclesiástica y administrativa de las colonias, la navegación oceánica y la geografía americana para que la metrópoli pudiera en un futuro explotar más adecuadamente los recursos de las Indias. De hecho, tanto Jorge Juan como Ulloa participaron en las experiencias geodésicas, siendo reconocida su labor científica con la designación de Ulloa como miembro de la Royal Society y de Jorge Juan como correspondiente de la Academia de Ciencias de París, al tiempo que efectuaron observaciones muy valiosas sobre la vegetación, la etnografía y la geografía del territorio americano, no sólo en territorio estrictamente peruano, sino con viajes a Valparaíso, Concepción o a la isla de Juan Fernández.

José Patiño y Rosales (1666-1736), (copia de R. Tejeo, Museo Naval, Madrid).

LAS REALIZACIONES EN LA ESPAÑA DE FERNANDO VI

Durante el reinado de Fernando VI, el marqués de la Ensenada desarrolló una activa política que aceleró la militarización de la ciencia española, con el objeto de proporcionar a la Corona española buenos técnicos, prosiguiendo la vía abierta por Patiño de vincular ciencia y política. En 1748 fue creado el Colegio de Cirugía en Cádiz, se publicaron los trabajos de Ulloa y Jorge Juan, y se relanzó la política de construcción naval, lo que exigía la normalización, racionalización y modernización de la tecnología naval. Se renovaron las enseñanzas de las Academias militares, introduciéndose en ellas, por indicación de Jorge Juan, el



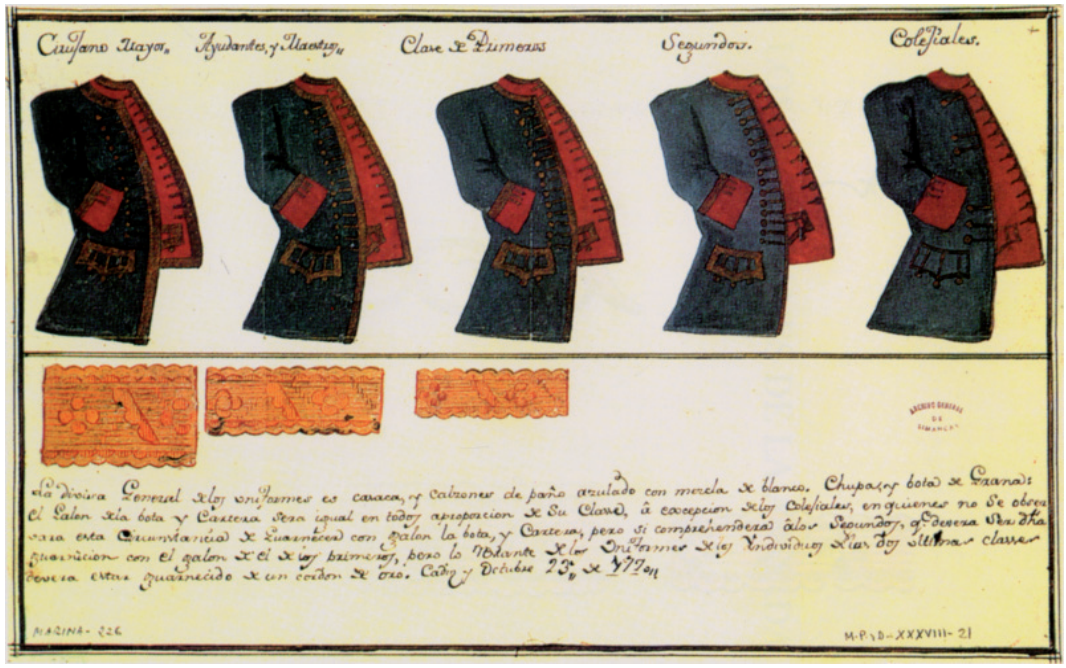
Navío sobre la grada para botarse al agua (Álbum del marqués de la Victoria, Museo Naval).

cálculo diferencial y la trigonometría, contratando profesorado competente, y se pusieron a disposición de los marinos españoles manuales de náutica de un nivel similar a los que se utilizaban en Europa, como las *Lecciones náuticas* de Miguel Archer, publicadas en Bilbao en 1756, y el *Compendio de navegación* del propio Jorge Juan, editado en Cádiz en 1757, que introducía en España métodos de navegación concebidos científicamente, y que sería el texto obligado para la formación de pilotos españoles en lo que restaba de siglo.

En 1753 se creó el Observatorio de Cádiz, anejo a la Academia de Guardias Marinas, que fue el primer observatorio astronómico español. Respondía a la creencia de que debía vincularse la navegación a la Astronomía, y fue dotado de moderno utillaje, nombrándose como director al astrónomo francés Louis Godin, que había participado en la expedición al Ecuador junto a Jorge Juan y Ulloa. No obstante, su labor científica fue muy modesta, ya que Jorge Juan, auténtico impulsor de la renovación científica de la Marina, tuvo que abandonar Cádiz para cumplir los muchos y variados encargos del gobierno, y tampoco favoreció la línea modernizadora la muerte de Carvajal y la caída en desgracia política del marqués de la Ensenada en 1754, lo que paralizó momentáneamente el desarrollo de estas ciencias prácticas y el grado de identificación logrado entre el Estado y la Ilustración. Pero gracias al esfuerzo de los primeros ministros de Fernando VI, cuando Carlos III accedió al trono en 1759 se había logrado reducir notablemente el desfase de España respecto a Europa.

EL DIRIGISMO CULTURAL DE LA CORONA EN LA SEGUNDA MITAD DEL SETECIENTOS

En la segunda mitad de la centuria el dirigismo cultural de la monarquía se intensificó, ya que con Carlos III se hizo mayor la voluntad intervencionista de la Corona en todos los ámbitos, sin que existieran mediaciones que perturbaran sus deseos absolutos. Campomanes expresó esta idea en su *Tratado de la regalía de amortización* al



Proyecto no aprobado de uniforme para los Cirujanos de la Armada (Archivo General de Simancas).

señalar que «Dios constituyó a los reinos y a sus soberanos con una perfecta y absoluta potestad en lo temporal».

Jean Sarrailh califica el interés del Estado por la cultura por su afán dirigista y utilitario. Es en el terreno de las ciencias aplicadas y de la técnica, donde los gobiernos de Carlos III y Carlos IV ejercieron una labor más intensa y consiguieron resultados más apreciables, hasta el punto que los indudables logros en esta parcela de las Luces son presentados como si en ella estuviera toda la Ilustración. No hay duda que, para muchos filósofos y para la totalidad de los políticos, estos saberes útiles eran considerados como el verdadero conocimiento, ya que se dirigían al beneficio de la sociedad, a su comodidad, a su felicidad en definitiva. Jovellanos, que unió a su condición de ilustrado la de político, señalaba en su *Elogio a Carlos III* que la tarea investigadora de los hombres debía enmarcarse en el espíritu general de la Ilustración, en principios económicos y, sobre todo, en ciencias útiles.

Como en la primera mitad de siglo, la ciencia en España se encontró estrechamente vinculada a la milicia, si bien es perceptible un creciente interés por vincular estos saberes a instituciones civiles no universitarias, como Academias, Juntas de Comercio y Consulados, o Sociedades Económicas de Amigos del País, ya que los claustros universitarios siguieron mostrando su hostilidad a toda enseñanza renovadora.

Así sucede con la Medicina, cuyos avances se lograron fuera de las aulas de las universidades españolas. En 1764 fue creado el Colegio de Cirugía de Barcelona para la formación de cirujanos del ejército, siguiendo el modelo del que existía en Cádiz para la Armada, y hasta 1780 no fue fundado el Colegio de Cirugía de San Carlos, en Madrid, para la formación de cirujanos civiles, pero siguiendo los criterios docentes de las instituciones militares.

Junto a la Cirugía, los restantes logros médicos se obtuvieron en el campo de la Epidemiología: se logró introducir la corteza de la quina, de procedencia americana, como terapia contra la malaria, que era una enfermedad endémica en el litoral mediterráneo, no sin la oposición de los médicos de formación galénica; se efectuaron campañas para la erradicación de las fiebres tifoideas, como las llevadas a cabo en 1783 en Cataluña por José Masdevall, uno de los pocos médicos ennoblecidos por los Borbones en el siglo XVIII; y, por último, se introdujo muy

tempranamente la vacuna jenneriana contra la viruela, teniendo lugar entre 1803 y 1806 la expedición dirigida por el cirujano militar alicantino Francisco Javier Balmis y Berenguer a América y Asia para propagar la vacuna. Balmis, traductor del *Tratado* de Moreau de la Sarthe, que había divulgado el descubrimiento de Jenner por Europa, dirigió la expedición, financiada por Carlos IV, que difundió el método antivariólico por Tenerife, Puerto Rico, Venezuela y de allí a numerosas zonas costeras de la América española y Filipinas.

Pese a todo, los aspectos institucionales de la medicina sufrieron escasos cambios. La Junta Suprema de Sanidad, encargada de la lucha antiepidémica, siguió funcionando con criterios más burocráticos que sanitarios, al seguir estando constituida por miembros del Consejo de Castilla y no por profesionales de la medicina, mientras que el Tribunal del Protomedicato, encargado de centralizar el ejercicio profesional de la sanidad al ser el único organismo facultado para la expedición de títulos, sólo conoció en 1780 una mayor especialización al dividirse en tres organismos, independientes entre sí, cada uno con responsabilidad sobre su ámbito sanitario: Medicina, Cirugía y Farmacia, vinculada ésta última a los avances logrados en los terrenos de la Química y de la Botánica.

La Química avanzó también de la mano de la institución militar. En la Academia de Artillería de Segovia, que contaba con una de las mejores bibliotecas científicas de España, enseñó e investigó el famoso químico francés Luis Proust, llamado por Carlos III para que se hiciera cargo de la clase de Química de la institución, y fueron contratados otros químicos extranjeros. La apertura del laboratorio químico de la Academia militar segoviana tuvo lugar en 1764 por la indudable incidencia que la Química tenía en la Metalurgia. La labor de Proust se vio acompañada de colaboradores españoles, como los artilleros Munárriz y Hoces, pioneros de la Química en España, junto al más sobresaliente químico español del período, Juan Manuel de Aréjula, formado en el Colegio de Cádiz como cirujano de la Armada y enviado a París y Londres para completar su formación, de donde regresó a España como divulgador del método de Lavoisier, que revolucionaba el sistema químico y creaba una nomenclatura que, en lo esencial, es todavía hoy utilizada.

El avance de los estudios botánicos estuvo unido al Real Jardín Botánico y al deseo de explotar adecuadamente las riquezas naturales americanas. Sus orígenes se remontan a 1755, y estaba vinculado a la Medicina y al Ejército, pues si bien su Intendente pertenecía al protomedicato, sus dos catedráticos eran militares. Su primera ubicación fue en el Soto de Migas Calientes, en la orilla del Manzanares, y en las afueras de Madrid, pero su actividad científica fue poco relevante. La falta de integración del Jardín en la ciudad, el deseo de Carlos III de embellecer la capital y de dotarla de una Academia de Ciencias, posibilitaron su traslado hasta

Puerta del Real Jardín Botánico de Madrid, grabado del *Curso elemental de Botánica* de Casimiro Gómez Ortega (Biblioteca Histórica, Universidad de Valencia).

el Paseo del Prado. Desde 1781 comenzó a funcionar en El Prado un nuevo Jardín Botánico, con diseño de Sabatini, con criterios de ornato de la ciudad y de «utilidad», pues la institución debía dedicarse a la enseñanza de una ciencia con aplicaciones en Farmacología, Economía, Agricultura e Industria, además de servir de centro de aclimatación de especies ultramarinas, siendo nombrado como su director el prestigioso botánico valenciano Antonio José Cavanilles en 1801. El conocimiento de la riqueza vegetal americana se consideraba necesario para el progreso farmacéutico, agrícola, textil o naval, por lo que se enviaron expediciones botánicas a América con el doble propósito de servir al mejor conocimiento de la naturaleza americana, y asegurar el dominio colonial español en aquellas latitudes. Las expediciones a Perú, Nueva Granada y Nueva España en tiempos de Carlos III sirvieron para describir su flora, elaborar gran número de dibujos y formar colecciones que pasaron a engrosar el Real Gabinete de Historia Natural. De los científicos españoles implicados en esa ingente labor americana destacó el médico y botánico gaditano José Celestino Mutis, formado en el sistema de Linneo en el Botánico de Migas Calientes, que descubrió para la ciencia buena parte de la actual Colombia, dedicándose entre 1760 y 1808, en que murió, a la recolección en herbarios de 20.000 ejemplares clasificados según el sistema linneano, y un total de más de 6.000 láminas descriptivas de la vegetación de la sabana de Bogotá. Como colofón de las expediciones científicas a América, en 1789 inició un viaje científico y político alrededor del mundo el capitán de la Armada española Alejandro Malaspina. Los trabajos de Maria Dolores Higueras y Galera Gómez, entre otros, han dado a conocer el proyecto del marino italiano al servicio de España: acopiar por un lado conocimientos de la Historia Natural de la costa occidental americana, y obtener información de las apetencias coloniales de ingleses, rusos y franceses sobre territorios españoles. La expedición, tras atravesar el Pacífico y el Indico, retornaría a España tras circunnavegar el globo en 1794. Los resultados científicos de la expedición fueron notables, recopilándose abundante material científico que quedó inédito al caer en desgracia política el propio Malaspina y encontrarse la España de Carlos IV inmersa en un clima muy distinto al de su antecesor.

Antonio José Cavanilles (1745-1804) grabado de su obra *Monadelphiae classis dissertationes*, 1785 (Real Jardín Botánico, Madrid).

También América y la milicia se encuentran en el origen de los avances logrados por la Zoología, la Astronomía y la Geografía. La gran figura de la Zoología española en el siglo XVIII es el aragonés Félix de Azara, ingeniero militar, seguidor de Buffon, hermano del diplomático José Nicolás de Azara, y que desde 1781 se dedicó al estudio de la fauna americana, al tiempo que cumplía el encargo de delimitar las fronteras entre las posesiones portuguesas del Brasil y las españolas del Paraguay. Durante los años de estancia en la selva tomó notas de sus observaciones sobre los animales de la zona, que publicó con el título *Apuntamientos para la Historia Natural de los Cuadrúpedos del Paraguay y Río de la Plata*, que fue traducido al francés, inglés y alemán con gran éxito.

La Astronomía tuvo un carácter docente, para formar oficiales de la Armada en Matemáticas, Astronomía y Náutica, por su incidencia en la mejora de la navegación.

Sólo en 1790 se iniciaron las obras para construir un observatorio en Madrid, que debía formar parte de un complejo científico que aglutinaba un gabinete de máquinas y una Escuela de Caminos, pero no pasaría de proyecto, ya que en 1808 el observatorio madrileño se convertiría en polvorín, y resultaría quemado el telescopio Herschel adquirido para él, el segundo en tamaño del mundo y de gran calidad óptica, antes de que se hubiera procedido a su montaje.

La Geografía, con una marcada inclinación cartográfica, precisaba de una exactitud que sólo podía obtenerse a partir de observaciones astronómicas. Los proyectos cartográficos recibieron un gran impulso por su importancia para la división administrativa del territorio, y la articulación de una red de comunicaciones marítimas, fluviales y terrestres, y una vez más fue Jorge Juan el que manifestó, durante el reinado de Fernando VI, la necesidad de iniciar trabajos de triangulación para elaborar un mapa científico de España, lo que no pudo llevarse a cabo por falta de recursos y hombres adecuados, si bien fueron enviados a París para ejercitarse en la confección de mapas Juan de la Cruz Cano y Tomás López, dos de los más importantes geógrafos de la segunda mitad del Setecientos. Entre 1783 y 1788 se cartografió por la Marina la costa española por un equipo de marinos gaditanos dirigidos por el responsable de la Academia de Guardias Marinas de Cádiz, Vicente Tofiño, y entre los que formaron parte distinguidos oficiales de la Armada, como Dionisio Alcalá Galiano o José Vargas Ponce. Varias expediciones recorrieron las costas americanas procediendo a levantar cartas marítimas y terrestres: en los años setenta y ochenta fueron numerosas las expediciones por el Pacífico septentrional americano para conocer aquellas costas y proteger las posesiones españolas en las Californias de la presencia rusa, pues éstos ya estaban instalados en Alaska; y en 1785 y 1786 se reconoció el estrecho de Magallanes y el siempre difícil cabo de Hornos, vitales para el obligado paso marítimo desde el Atlántico al Pacífico español.

Dionisio Alcalá Galiano (1760-1805) (Museo Naval, Madrid)

Una vez más, los hombres con capacidad adecuada para realizar estas tareas técnicas eran marinos e ingenieros militares, encargados éstos últimos de la cartografía y planimetría terrestre, cuya labor geográfica estaba destinada a facilitar a la administración una amplia información territorial que tenía gran interés como instrumento básico de gobierno, y posibilitar la puesta en valor de los cuatro elementos que el abate Gándara, al meditar sobre los males que aquejaban a España, consideraba indispensables para lograr «la grandeza de los imperios y la prosperidad común»: tierras, aguas, hombres y dinero.