LA CIENCIA EN LA ESPAÑA ILUSTRADA

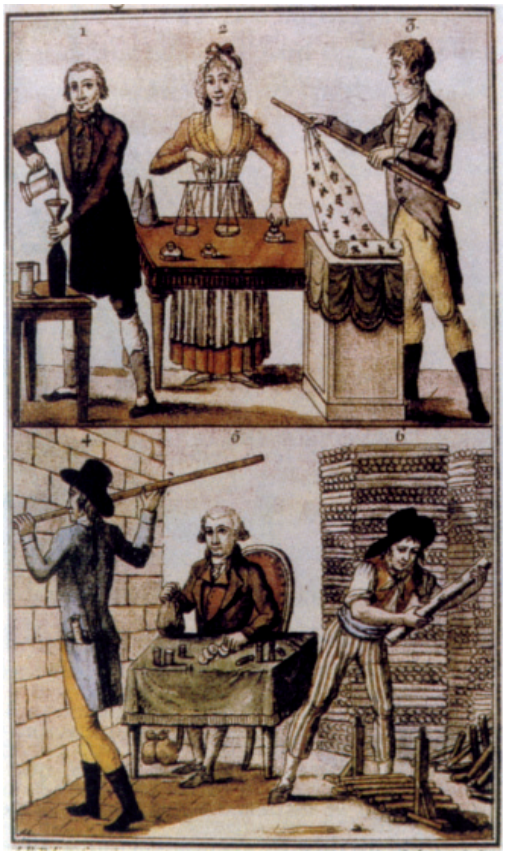
Emili Balaguer Perigüell

En la historia de la ciencia española, el siglo XVIII significa la plena incorporación de nuestro país a lo que, desde Kuhn (1962), llamamos revolución científica, proceso por el que se crean los fundamentos epistemológicos de la llamada ciencia moderna. Sin duda, es el segundo esfuerzo más importante en nuestra historia moderna por desarrollar una ciencia propia que, a su vez, proporcionara la tecnología adecuada que permitiera un mejor aprovechamiento de los recursos. El primer intento lo protagonizó Felipe II, cuando quiso enfrentarse al reto de conquistar, conocer las características y explorar las posibilidades del nuevo imperio. Desde las más altas instancias del estado se planearon meticulosamente expediciones y se crearon instituciones para que los científicos desarrollaran su actividad, siempre, claro está, al servicio de la Corona. Las condiciones en la primera mitad del Quinientos eran propicias: la crisis del humanismo científico abrió una importante brecha en el criterio de autoridad y en la confianza en el hombre como autor de una ciencia autosuficiente. Dos ejemplos: Juan Lorenzo Palmireno (1514-1579), modelo de humanista y Martín Cortés (m. 1582), cosmógrafo de nuevo cuño. El primero, publica en 1570 *De imitatione Ciceronis*, pero ¿qué significa imitar a Cicerón? Oigámoslo de sus propias palabras: «Por quanto no hay pueblo que hable en latín, habremos de ir a los autores que escribieron quando el pueblo lo hablaba más pulido y en esto excede Cicerón a todos». Resulta de ello que la autoridad propia no es de Cicerón, sino del pueblo y que aquél, aún en materia literaria, no la tiene sino derivada del uso popular. Martín Cortés, más contundente, sin duda porque vive más de cerca el hecho de América, no duda en preferir la experiencia como base del conocimiento científico: «Estas que avemos dicho son autoridades de Plinio y Aristóteles a las que les dan el prudente marinero el

Laurentij Palmyreni
DE ARTE DICENDI LI-
bri quinque. Ad Clarissimum adolescen
tem Petrum Peraltam Patritium
Valentinum.

Valentiæ, in ædibus Petri à Huete. 1573.

Portada del *De arte dicendi libri quinque*, de Lorenzo Palmireno (1573) (Biblioteca Histórica, Universidad de Valencia).



Grabado sobre la introducción del sistema decimal.

crédito que él quisiere, pues el avra hallado otras ciertas, por propia experiencia.... Si los antiguos alcançaran lo que los modernos alcançan no estuvieran por descubrir las Indias». El hombre, por su superioridad, es el dueño de la naturaleza y puede transformarla según su conveniencia: «El hombre por conocimiento es todo y todo lo conoce y ninguna cosa natural le es ignota y oculta» (*Breve compendio de la espera y de la arte de navegar con nuevos instrumentos y reglas...,* Sevilla, 1551). El programa de Cortés está en el mejor camino que abrió paso a la nueva ciencia, pero ésta no podía desarrollarse en una sociedad cerrada e incontaminada como la programó Felipe II a partir de 1559. «Que no se atreva nadie a inventar nada», afirma el conservador Juan Robles, en *El culto sevillano*, siguiendo las consignas oficiales. Concuerda esto con el retroceso de la burguesía, sustrato social de la ciencia moderna, y la renovación de los poderes señoriales.

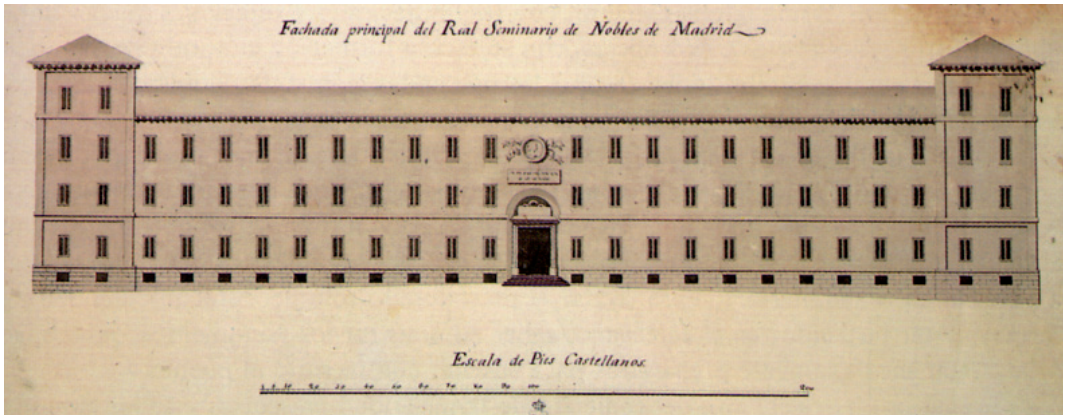
A pesar de ello, el poder real no dejó de intervenir en la organización de la actividad científica desde el punto de vista de los orígenes del Estado Moderno. Tareas como la unificación de pesos y medidas, el interés por aspectos cuantitativos y cualitativos de la población, por la organización interna de las comunicaciones y por los estudios acerca de los demás países, corresponden igualmente a la nueva organización del poder político. La ampliación de los fines de la organización política supuso nuevas actividades de gobierno, directa o indirectamente relacionadas con el cultivo de la ciencia. Las más importantes fueron la aparición de una política económica premercantilista, el control de los problemas sanitarios y de la realización de obras públicas, la racionalización y tecnificación del ejército, la intervención gubernamental de la imprenta y la atención estatal a la enseñanza. En definitiva, a finales del Seiscientos, como señaló Joan Reglá, «la atonía del país legal durante el gobierno del Hechizado es contrarrestada por una profunda corriente, en la que hay que rastrear los orígenes del reformismo borbónico». En el mismo sentido, Maravall establece una relación directa entre la ciencia y la naciente mentalidad burguesa encuadrando, por ejemplo, el desarrollo del cálculo mercantil dentro de la preparación cultural del mercader y de la cultura como vía burguesa de ascenso social. El espíritu de cálculo «no sólo hace posible las empresas modernas, sino que, traído por la mentalidad típicamente burguesa, informa los actos cotidianos de individuos de muy diferentes grupos».

Cuando a finales del siglo XVII algunas tertulias en Valencia, Sevilla o Madrid comienzan a interesarse por algunos aspectos de la filosofía europea, con mayor voluntarismo que apoyos, nuestra actividad científica inicia el despertar tras largos años de marginalidad, indiferencia y aislamiento. Esta situación, que heredarán los primeros Borbones, podría caracterizarse por la ausencia de instituciones y vehículos de difusión de las nuevas ideas, la excesiva atomización e incomunicación de los escasos focos de actividad renovadora, la profunda

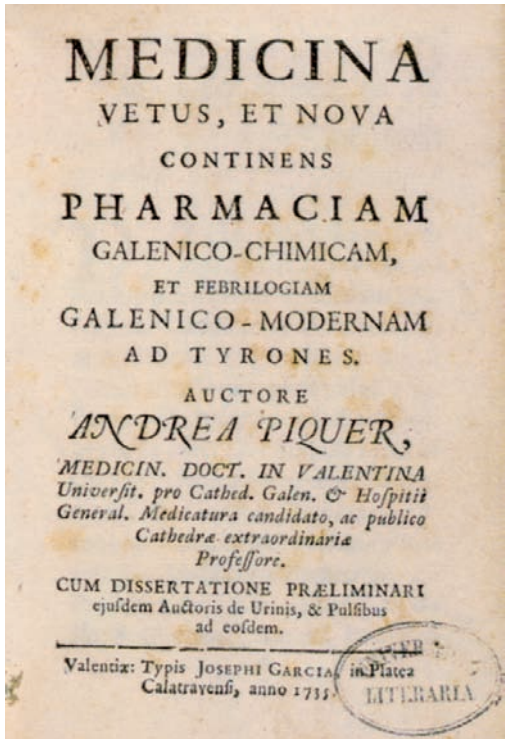
ruptura, en algunos casos, con nuestra brillante tradición del Quinientos, la escasa demanda social de profesionales cualificados y la vocación desmesuradamente especulativa y esencialista de nuestros científicos. Con razón afirmaba Maravall (1972) que una de las consecuencias de la crisis española del XVII, el gusto por lo nuevo y la valoración positiva de la capacidad de invención, tan fundamentales en la aparición de la ciencia moderna, se refugiaron exclusivamente en la literatura de creación. Todo ello se daba en el marco de un estado debilitado, impotente política y financieramente, para apoyar desde Madrid los signos de recuperación que podían apreciarse en la sociedad española. En cambio, al concluir el Setecientos, es posible detectar a lo largo de nuestra geografía las más diversas instituciones que, desde la cirugía a la botánica, pasando por la investigación aplicada y las matemáticas, desarrollaron una labor que se manifestó, a la vez, apoyada por la Corona e inicialmente preocupada con algunos de los problemas políticos, económicos o tecnológicos que abordaba la sociedad española. El esfuerzo realizado había sido notable y peculiares los mecanismos de institucionalización y apoyos que se habían mostrado eficaces. Junto a los grandes proyectos que quisieron emprenderse, la única ciencia que había en España era la ciencia viable. Atrás había quedado, entre otros, la intención de Mayans (1669-1781) y Bordazar (1672-1744) de fundar una Academia General de Ciencias en Madrid; el deseo de Campomanes de dar nueva planta a los Estudios Reales de la Corte y consolidar un centro de estudios superiores próximo al poder, reduciendo las prerrogativas universitarias y reformando sus planes de estudio para que fuesen algo más acordes con la modernidad.

1. LOS INICIOS DE LA RENOVACIÓN CIENTÍFICA EN ESPAÑA

Antonio Lafuente y José Luis Peset (1988) postulan que, entre 1689 y 1789, se incorpora la ciencia española a la europea en cuatro etapas con significado diverso. La primera se inicia con la publicación de la *Carta Philosófica Medico-Chymica* (1687), del valenciano Juan de Cabriada (1665-pot. 1714) y concluiría en torno a 1726 fecha en la que aparece el primer volumen del *Teatro Crítico* de Feijóo (1676-1764). Entre ambas fechas, la ciencia española encuentra algunos marcos inicialmente adecuados para su desarrollo, aunque para ello tuvieran que renunciar sus defensores a preguntas que, por su dimensión social o política, resultaban molestas a la Corona. Surgen cuatro instituciones: la Regia Sociedad de Medicina y otras Ciencias de Sevilla (1700), la Academia de Ingenieros Militares de Barcelona (c.1715), la de Guardiamarinas de Cádiz (1717) y el Real Seminario de Nobles de Madrid (1726). Su localización geográfica y cuerpos sociales a quienes se vincula



Real Seminario de Nobles de Madrid (Museo Municipal, Madrid).


MEDICINA
VETUS, ET NOVA
CONTINENS
PHARMACIAM
GALENICO-CHIMICAM,
ET FEBRILOGIAM
GALENICO-MODERNAM
AD TYRONES.
AUCTORE
ANDREA PIQUER,
MEDICIN. DOCT. IN VALENTINA Universit. pro Cathed. Galen. & Hospitii General. Medicatura candidato, ac publico Cathedræ extraordinariæ Professore.
CUM DISSERTATIONE PRÆLIMINARI ejusdem Auctoris de Urinis, & Pulsibus ad eosdem.
Valentiæ: Typis JOSEPHI GARCIA, in Platea Calatravensi, anno 1735.
LITERARIA

Portada del libro de Andrés Piquer *Medicina vetus et nova* (1735) (Biblioteca y Museo Historicomédicos, Universidad de Valencia).

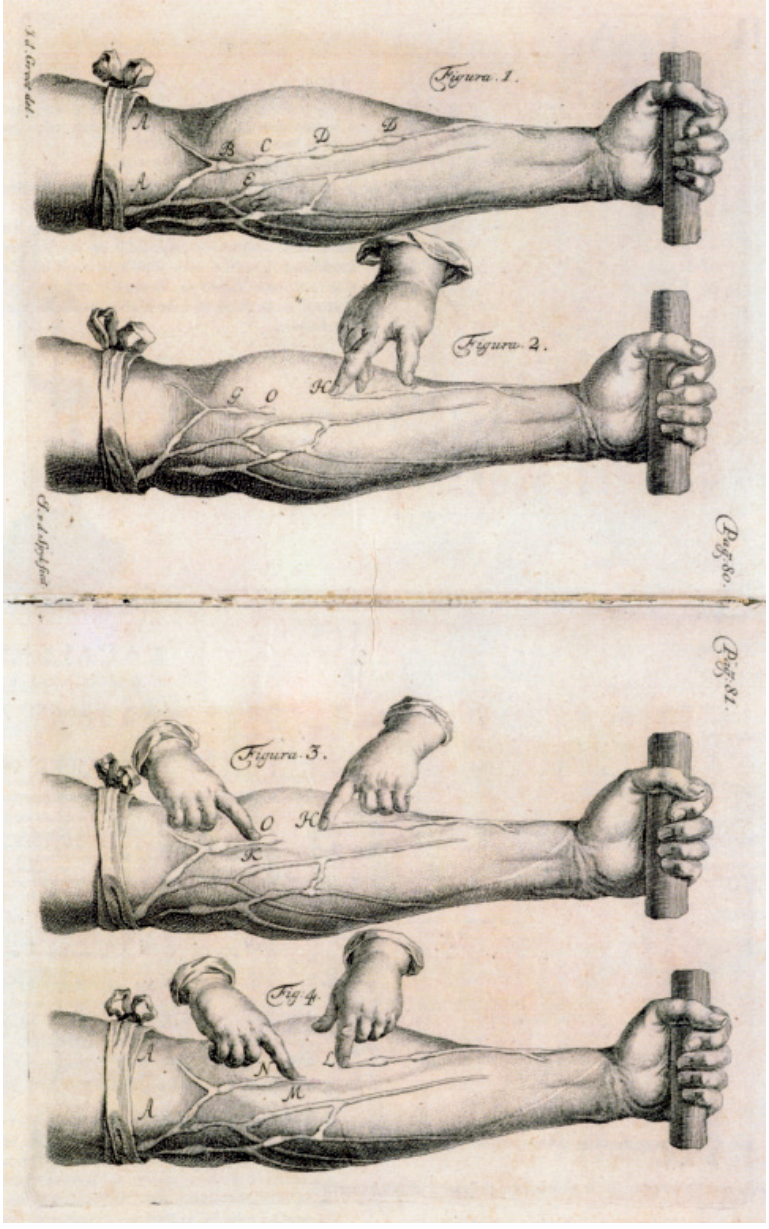
(profesionales, ejército, marina y jesuitas) son ya, de por sí, significativos.

La actitud inicial de clara rebeldía de los *novatores*, se concilió, de alguna manera, con un sincretismo posibilista que terminaría defendiendo, en periodos posteriores, una cómoda posición ecléctica. «Que es lastimosa y aun vergonzosa cosa que, como si fuéramos indios, hayamos de ser los últimos en recibir las noticias y luces propias que ya están esparcidas por Europa», afirma el díscolo Cabriada. Pero junto a esta denuncia encontramos el éxito de la fórmula *«vetus et nova»*, la posibilidad de reformar sin roturas alarmantes e incómodas. No es casual que se reediten en el siglo XVIII las obras de Sabuco de Nantes (m. 1587) y de Antonio Gómez Pereira (m. 1500). Actitud evidente en personalidades como Isaac Cardoso (1615-1680), médico de Felipe IV o en el neoclasicismo de Gregorio Mayans (1669-1781), que tanto influiría en el grupo de *novatores* valencianos. No es de extrañar que el primer libro de Piquer llevara por título *Medicina vetus et nova* (1735) y alcanzara cinco reediciones; o que más tarde, abrazando el eclecticismo, dedicara un importante esfuerzo en la publicación de *Las obras de Hipócrates más selectas* (1757-1770) en tres volúmenes. En todo caso, el interés por revisar nuestro pasado científico renacentista no es ajeno a la polémica de la ciencia española. Con gran agudeza afirma Vernet (1975) que ésta tuvo sus orígenes en las primeras décadas del siglo XVIII. Cardoso, por ejemplo, insiste en su *Philosofia libera* (1673) que el más antiguo de los anatomistas modernos fue el médico mallorquín Pere d' Oleza (m.1531). Por su parte, un consumado renovador como Diego Mateo Zapata (1664-1745), se remite frecuentemente a los antecedentes de Francisco Valles (1524-92) y Gómez Pereira, a quienes conoce perfectamente.

Conviene precisar que no todos los saberes científicos fueron renovándose de la misma manera. Las novedades médicas, químicas y biológicas encontraron un obstáculo que dependía casi exclusivamente de la inercia social y de intereses adquiridos. Las doctrinas tradicionales disponían del refugio de instituciones anquilosadas, cerradas totalmente a cualquier cambio que supusiera poner en peligro la instalación profesional de los hombres que la regían. Ceder ante la novedad les hubiera supuesto un esfuerzo de asimilación que difícilmente podían realizar desde su instalación o bien verse desplazados por una nueva generación que había sabido ponerse al día. Por ello, afirma López Piñero (1969), la lucha entre antiguos y modernos fue, en gran medida, un encuentro entre generaciones. Dos ejemplos típicos de ese enfrentamiento fue el de Juan de Cabriada, acusado por la generación madura de «juventud e inexperiencia», con Matías García (m.1691), titular de la Cátedra de Anatomía de la Universidad de Valencia. Cabriada, al referirse al descubrimiento de la circulación mayor de la sangre por el inglés W. Harvey (1578-1657), lo llamó «nuevo sol de la medicina». Matías García lo califica de «veneno casi contagioso» que podía «pervertir muchos preceptos básicos verdaderos». Frente a la actitud

independiente del primero, Matías García tenía que preservar su posición social. Incluso se daba la incongruencia de que los mismos defensores del galenismo utilizaban, en la práctica, remedios modernos contradictorios con la doctrina tradicional. Diego Mateo Zapata, cuenta que a Carlos II, «le dieron sus doctísimos doctores sales químicas, elixires, espíritus y remedios metabólicos» Ante esta situación, estaba claro que la renovación era imparable. El tradicionalismo carecía del apoyo de una coacción social que explícitamente lo defendiera, aunque la estrecha conexión del galenismo con el aristotelismo escolástico cristalizado en torno de los dogmas religiosos favoreciera su defensa, los partidarios de las nuevas ideas biológicas no fueron perseguidos abiertamente por postularlas. Este hecho puede quedar enmascarado por sucesos como el encarcelamiento por la Inquisición, en las primeras décadas del Setecientos, de algunos protagonistas de la renovación médica, como Zapata y Juan Muñoz de Peralta, primer presidente de la Regia Sociedad de Medicina y Otras Ciencias de Sevilla. Sin embargo, no fueron encausados por defender la novedad, sino, en el caso de Zapata, por judaizante.

En una situación muy distinta se va a encontrar el grupo de *novatores* cultivadores de las ciencias matemáticas, astronómicas y físicas. La renovación se encontró aquí con un obstáculo de otro tipo, puesto que sobre la teoría heliocéntrica pesaba una prohibición expresa sostenida por todas las fuerzas coactivas de la sociedad. A diferencia de la gran libertad de que habían gozado en España los científicos respecto a estos temas durante todo el siglo XVI; a partir de las condenaciones de 1616 y 1633, se mantuvo con especial energía la prohibición del heliocentrismo, incluso hasta fechas claramente ilustradas, como ya veremos. Para obviar el problema, recurrieron a subterfugios de diversos tipos, principalmente a no admitir la teoría heliocéntrica como una realidad, pero sí como una posibilidad. El jesuita José de Zaragoza y Vilanova (1627-79), en su *Esfera en común celeste y terráquea* (1675), evita prudentemente toda alusión terminante al sistema planetario, cautela que puede explicarse por su condición de partidario en secreto del heliocentrismo y del movimiento de la tierra. Al referirse al sistema de Copérnico, lo define como «ingenioso aunque condenado», que «por modo de suposición o hipótesis pueden todos valerse de ella para el cálculo de los planetas; con que solo se condena la actual realidad de esta composición pero no

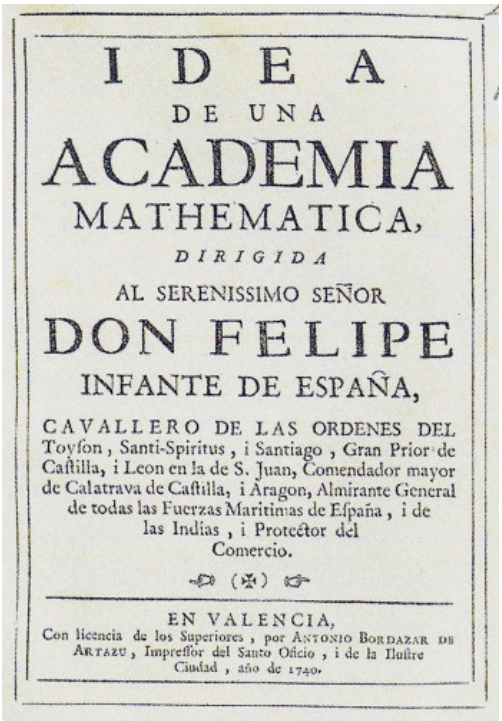


Grabado de las válvulas venosas en *Exercitatio anatomica...* de William Harvey (1628) (Biblioteca y Museo Historicomédicos, Universidad de Valencia).

su utilidad». En otra ocasión, sin duda de manera inadvertida, deja escapar: «y todo es necesario para mover la tierra, de tanto peso».

La segunda etapa podría fijarse hacia 1748, fecha de la fundación del Colegio de Cirugía de Cádiz, la publicación de los resultados de la primera expedición geodésica hispanofrancesa a Quito, por Jorge Juan (1713-1773) y Antonio de Ulloa (1716-1795) el relanzamiento de la política naval aplicada por Ensenada y el mejoramiento de las arcas públicas derivado del incremento de la plata americana. En ella se consolidan algunas instituciones que facilitan una difusión más sosegada de las nuevas ideas y algunas personas logran tanta influencia y eficacia en sus propuestas, que casi cabría considerarlas como instituciones de la vida cultural y científica española. Este sería el caso de Feijoo, del subdirector del Jardín Botánico de Madrid José Ortega, de Jorge Juan o del médico José Cervi (1663-1748). Los escritos de Antonio María de Herrero (1714-1740) o Andrés Piquer (1711-1772), ampliamente comprometidos con el mecanicismo cartesiano, demuestran un mayor contacto con la cultura del país vecino. En Medicina, la influencia de los galenos extranjeros llegados con Felipe V e Isabel de Farnesio, se hizo notar en Cirugía con un notable aumento de su consideración social, frente al médico formado en las viejas universidades. La principal demanda de profesionales cualificados procede de la Armada, que, en sintonía con los planes de reforma, reestructura, reorganiza o crea los arsenales, los hospitales departamentales o de campaña y la formación de oficiales pilotos o cirujanos. En el control del intrusismo en las profesiones sanitarias, que tanto preocupaba a las autoridades municipales, se aprecian indicios de que el Protomedicato pueda ser un eficaz instrumento de reforma en manos del poder central contra la estructura gremial y corporativa de boticarios y cirujanos. El futuro de los dos grupos de *novatores* más influyentes de la etapa anterior experimenta una profunda crisis: los valencianos, antes incluso de ver disminuido su capital humano por el traslado de Piquer a Madrid o la muerte de Mayans, fracasan en sus intentos de vincularse y reformar la Universidad de Valencia o de fundar una academia; los sevillanos, ante la competencia imparable de la Academia Medico-Matritense a partir de 1734.

En este periodo todavía se detecta el peso de la Inquisición que, durante el reinado de Felipe V, tomó un nuevo empuje debido al apoyo que el rey necesitaba de la Iglesia frente a los partidarios del archiduque Carlos. El caso de Jorge Juan es paradigmático, ya que sus *Observaciones astronómicas y físicas* (1746), según sus propias palabras «respira a favor del sistema copernicano»; sin embargo como solución de compromiso se vio obligado a referirse al movimiento de la tierra como hipótesis, a pesar de lo cual, cualquier lector atento puede advertir el rango no de hipótesis sino de teoría científica que le otorga. Lógicamente el libro estuvo a punto de suprimirse y sólo la intervención del jesuita padre Burriel (1719-1762) logró autorizar su impresión.


IDEA
DE UNA
ACADEMIA
MATHEMATICA,
DIRIGIDA
AL SERENISSIMO SEÑOR
DON FELIPE
INFANTE DE ESPAÑA,
CAVALLERO DE LAS ORDENES DEL Toyson, Santi-Spiritus, i Santiago, Gran Prior de Castilla, i Leon en la de S. Juan, Comendador mayor de Calatrava de Castilla, i Aragon, Almirante General de todas las Fuerzas Maritimas de España, i de las Indias, i Protector del Comercio.
EN VALENCIA,
Con licencia de los Superiores, por ANTONIO BORDAZAR DE ARTAZU, Impressor del Santo Oficio, i de la Ilustre Ciudad, año de 1740.

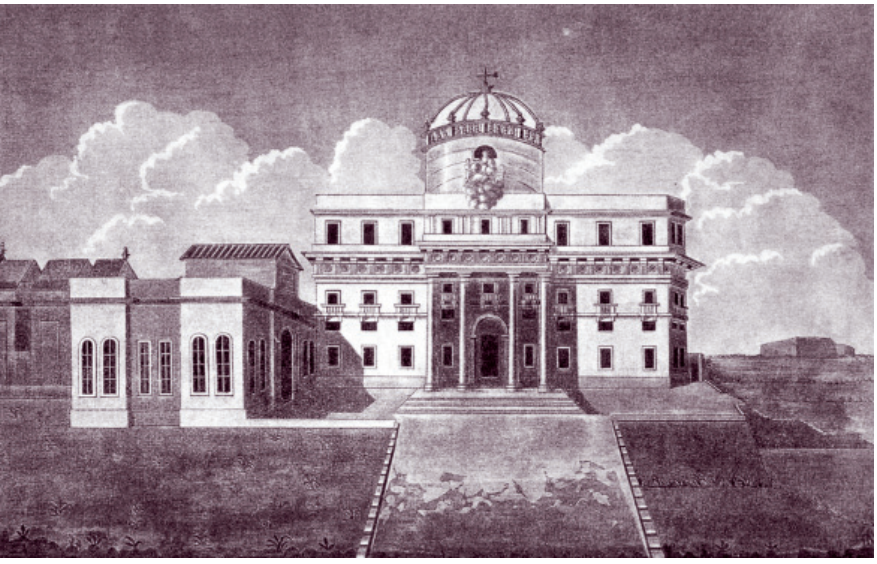
Portada del libro *Idea de una Academia Mathematica*, de Antonio Bordazar (1740) (Biblioteca Histórica, Universidad de Valencia).

2. LA CONSOLIDACIÓN DEL PROCESO DE RECUPERACIÓN CIENTÍFICA

Durante la década de los cincuenta se inicia una nueva etapa hasta 1767. En este periodo se consolida el proceso de militarización de la ciencia española, uno de los rasgos más destacados de nuestra Ilustración. La geometría, que fue el fundamento lógico y metodológico más utilizado en las academias e instituciones militares para el conocimiento y dominio de la naturaleza, será sustituido por la física experimental. La anterior identificación entre ciencia moderna y utilidad se enriquecen y ensancha el campo experimental, lo que permite ampliar el círculo de sus animadores y consumidores al clero y la nobleza provinciana. Son años en los que Nollet (1700-1770), Franklin (1706-1790) o Linneo (1707-1770) son objeto de discusión en tertulias cortesanas y nobiliarias. El gusto por lo experimental, por la contemplación del espectáculo maravilloso de la naturaleza, es paralelo al de configuración del eclecticismo como ideología oficial. El paso de un mecanicismo juvenil a un eclecticismo sincrético de Piquer, o el nuevo poder e influencia que adquieren los jesuitas de la Corte, son paradigmáticos de ese cambio. Atrás quedan los manifiestos entusiastas de los *novatores*, fuentes de conflictos con las antiguas instituciones. La política científica buscaba siempre un difícil equilibrio que no supusiera una quiebra del orden jurídico en el que se apoyaban antiguos privilegios corporativos, institucionales o socio-profesionales. No debe despreciarse, al efecto, la pérdida de influencia de la Inquisición, consecuente con la gran presión ejercida por prestigiosos personajes ilustrados. Muy ilustrativo es lo ocurrido en 1752 cuando Jaime Pastor imprimió unas conclusiones para opositar a la cátedra vacante de Filosofía en la Universidad de Valencia y es denunciado por su oponente Manuel Miralles. Lógicamente las conclusiones de Pastor se basaban en

Benjamin Franklin, por J. Duplessis (Museo Metropolitano de Arte de Nueva York).

la *Física* (1745) de Piquer y en la obra del *novator* padre Tosca (1651-1723). Rápidamente Mayans se puso en acción al igual que el ilustre médico que tras una conversación con el Inquisidor General, podía comunicar a sus amigos de Valencia la gran noticia: «el doctor Piquer también me escribe que por esta vez no morirá la filosofía dicha moderna», anuncia Mayans. De hecho se va imponiendo el criterio de separar la verdad religiosa de la doctrina científica y a ello apela Diego Mateo Zapata para defender el atomismo. Tosca, desde su condición, lo expresará con una contundencia inequívoca: «En lo teológico sigo de buen grado a Tomás de Aquino; en lo filosófico, a Tomás Apóstol». Sin embargo, la política no conflictiva, en el terreno científico, de la Corona vadea las prohibiciones cuando las necesidades lo exigen y los Amigos del País de la Sociedad Vascongada, recibirán autorización para consultar y disponer en su biblioteca la *Enciclopedia* francesa aunque estuviera incluida en el *Índice* como obra prohibida. En el sector sanitario, la Corona deseaba una política más decidida, sistemáticamente obstaculizada por la complicada estructura administrativa, profesional y educativa del ramo. Por ello en 1752, Fernando VI reforma el Protomedicato,



Fachada principal del Observatorio Astronómico de Cádiz (Grabado del Museo Naval, Madrid).

renovando sus cargos con el nombramiento de personajes tan significativos como Andrés Piquer y Gaspar Casal (1680-1759); convirtiéndolo en el organismo central de promoción y renovación de los nuevos saberes.

Desde el punto de vista institucional, las novedades más importantes serán los Colegios de Cirugía de Cádiz (1748) y Barcelona (1760), la fundación del Observatorio de Marina de Cádiz (1753), la Asamblea Amistoso-Literaria de Cádiz (1755), La Real Sociedad Militar de Madrid (1757), el Colegio de Artillería de Segovia (1762) o las Academias de Guardias de Corps de Madrid (1750), Artillería de Barcelona (1750) y de Ingenieros de Cádiz (1750); todos ellos vinculados, lógicamente, al aparato militar del Estado. Sin embargo, no se agotan aquí las novedades; los alumnos del matemático P. Tomás Cerdá (1715-1791) en el Colegio de Nobles de Santiago de Cordelles, en Barcelona, se reúnen en la Conferencia de Física Experimental en 1764 que dos años más tarde recibiría la Real Protección, cambiando su nombre en 1770 por el significativo título de Real Academia de Ciencias Naturales y Artes de Barcelona. Cataluña encontraba, después de que Felipe V suprimiera sus universidades y fracasara en el intento de fundar en Cervera una réplica del modelo salmantino, una salida institucional para su ciencia. De tal modo que iniciativas vinculadas a la Academia o a la Junta de Comercio, configurarán un momento muy brillante de la ciencia catalana y española.

Propuesta de uniforme para el cuerpo de ingenieros en 1751 (Archivo General de Simancas).

En esta etapa se intensifica el intercambio frecuente de hombres con el exterior, ya sea por la vía de las becas de estudios, las comisiones con misión de espionaje industrial o la simple contratación de técnicos o científicos extranjeros. La expulsión de los jesuitas, con la que se cierra este periodo, suponía la adquisición de un rico patrimonio cultural, bibliográfico e inmobiliario sobre el que emprender la reforma educativa en España; pero al mismo tiempo dejaba un vacío importante en los proyectos de renovación. La reactivación profesional, económica, técnica y científica de los ejércitos era un firme apoyo para la entrada de los nuevos saberes, su colaboración o competencia con la Compañía, les preparaba para ser sus sustitutos en muchas disciplinas y en diversas instituciones. Ciertamente que con ello se conseguía un acelerado proceso de secularización de la ciencia y que el ejército y la marina eran instituciones más fáciles de mover y controlar desde el aparato central del Estado. Sus programas de renovación exigían técnicos capacitados para desarrollar tareas prácticas y tanto los potenciales alumnos de las academias como las altas jerarquías militares tendían a contraponer utilidad con ciencia teórica; dando como fruto un hombre de ciencia severamente jerarquizado y forzado, en muchas ocasiones, a ocuparse en tareas urgentes o necesarias. Los profesores nunca sintieron que su labor fuese respetada por los oficiales y cadetes quienes invadían con frecuencia las competencias del director y maestro; por otra parte, la pugna entre los distintos cuerpos arruinaron en solo tres años la original fórmula institucional representada por la Sociedad Matemática-Militar de Madrid. Cualquier proyecto era realizado con un método de ejecución práctica paradigmático: selección de hombres que

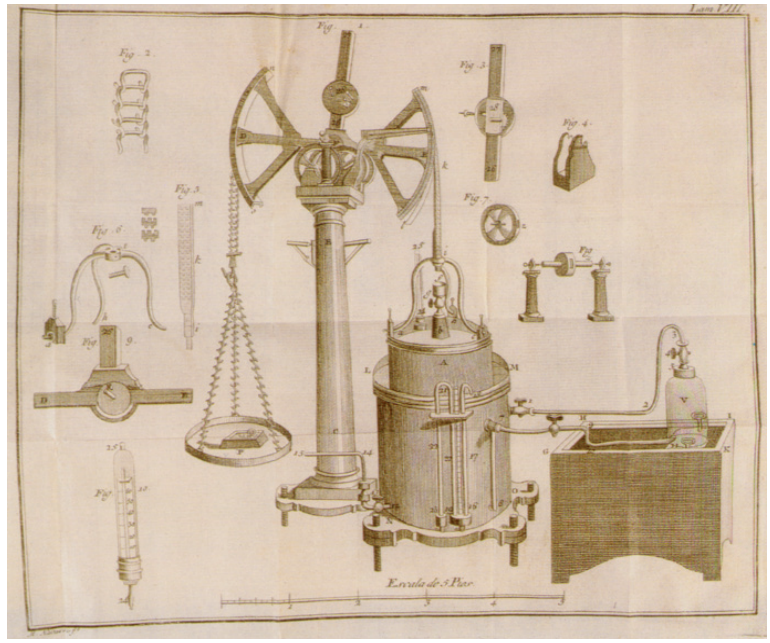
en misión secreta y de espionaje recorrían las cortes europeas; vinculación preferente a intereses militares; contratación de extranjeros y establecimiento de una nueva unidad docente que casi nunca sobrevivía lo suficiente como para preparar al personal autóctono de reemplazo.

Veamos un ejemplo de esa desgraciada planificación, en los avatares de Juan Manuel de Aréjula (1755-1830) que han sido objeto de análisis por J. L. Carrillo y R. Gago (1975). Estudia en el Colegio de Cirugía de Cádiz y ejerce como cirujano de la Armada durante seis años. En 1784 se le destinó a París, pensionado por la Marina, para profundizar en sus conocimientos de Química. Allí entró en contacto con una de las figuras científicas y médicas más atractivas del momento, A. F. Fourcroy (1755-1809). Junto a él, nuestro cirujano aprendió la Química moderna en el más riguroso sentido de la palabra, al mismo tiempo que participó de su filosofía reformadora de la enseñanza médica que trató de poner en práctica a su vuelta a España. Durante su estancia en París gozó del respeto de la sociedad francesa y llegó a convertirse en uno de los alumnos más queridos del propio Fourcroy: «uno de los franceses que conocí antiguamente –escribe Mollineda a Floridablanca– me dijo que teníamos aquí un mozo sobresaliente en Química, que era de toda confianza de Fourcroy, maestro en ello...». El dato más objetivo del alto nivel de nuestro cirujano es su crítica a la nueva nomenclatura química y la plena aceptación de la revolución metodológica introducida por Lavoisier (1743-1794). Terminada esta larga estancia en París se le encomendó una visita de trabajo a Londres con la finalidad de «hacer la colección de máquinas e instrumentos para el laboratorio de dicha ciencia que va a establecerse en aquel Colegio (de Cádiz)...». Concluida su misión original, Aréjula propuso que se le autorizara la visita, con carácter exclusivo de información industrial, a centros mineros e industriales más importantes. Inglaterra era entonces el país

Antoine de Lavoisier y su esposa en 1788, óleo de Louis David (Museo Metropolitano de Arte de Nueva York).

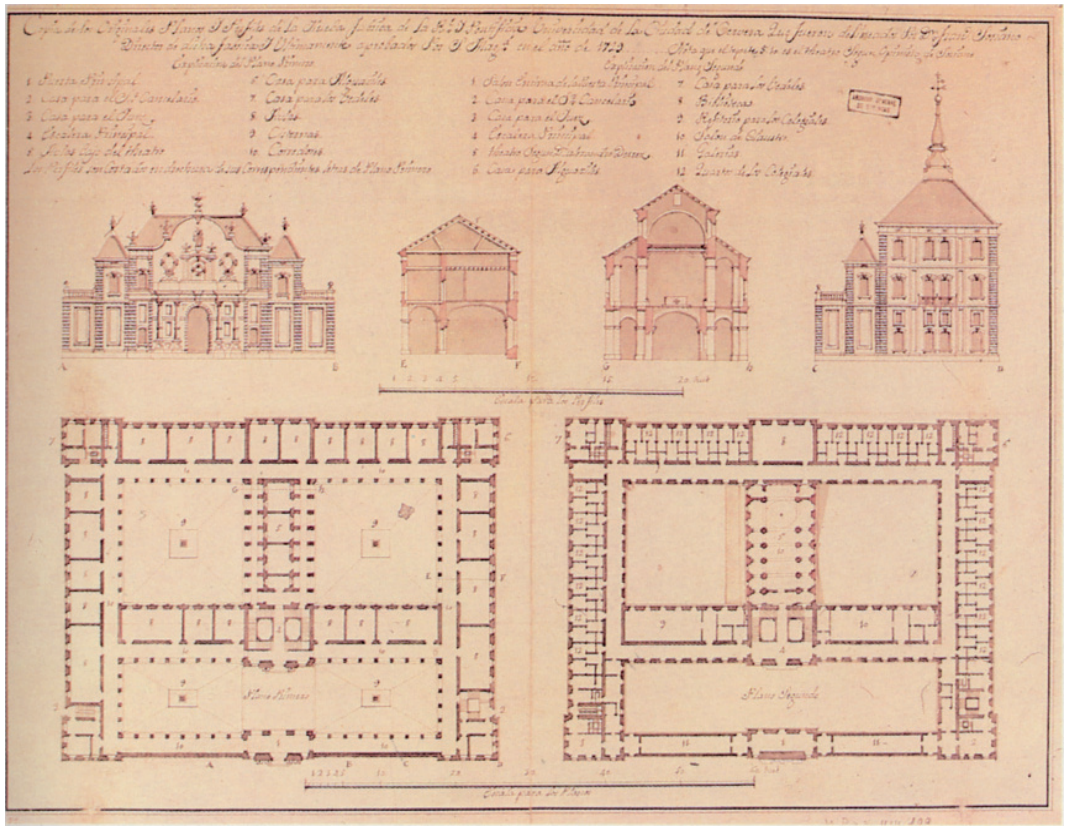
europeo donde la revolución industrial había realizado mayores progresos, esto trajo como consecuencia el agotamiento del carbón vegetal como fuente de energía clásica; esta circunstancia, unida a la abundancia de carbón mineral, explica la primacía británica en la purificación del carbón de piedra para usos energéticos, que permitió a finales del siglo XVIII la generalización de los altos hornos como procedimiento básico en la metalurgia del hierro. En España, la tala de bosques para la construcción y usos energéticos supuso un auténtico problema. La Marina fue una institución sensible al mismo y la propuesta de Aréjula sintoniza con la preocupación de sus autoridades. Con el importante bagaje intelectual y técnico adquirido en sus viajes, era de presumir que, a su regreso a España, la enseñanza

Grabado de instrumentos de química en *Tratado elemental de química*... de Antoine Lavoisier (1798) (Biblioteca Histórica, Universidad de Valencia).



de la Química en el Colegio de Cirugía de Cádiz alcanzaría un nivel auténticamente europeo, sin embargo, dos años después de su incorporación (1793) enseñaba Materia Médica y Botánica, ya que «por no haberse construido laboratorio no enseñaba la química...». En 1795, parece ser que todo se había normalizado y el hombre que tanto dinero costó al Estado en su formación, pudo enseñar Química.

En la última etapa, la educación sería el gran reto que abordaría nuestra Ilustración, sin abandonar tendencias anteriores como lo demuestra la creación del Seminario Metálico de Vergara (1783). La reforma pretende llegar a todas las instituciones docentes, antiguas y de nueva creación, aunque sea la universidad la más necesitada. Un extranjero en 1755, quedó asombrado al ver, en Sigüenza, cómo se sostenía una tesis de medicina y anatomía en que la principal cuestión «fue saber de qué utilidad o de qué perjuicio sería al hombre tener un dedo de más o un dedo de menos». Incluso en universidades de nueva creación como la de Cervera (1717), tenían como único fin la formación de jurisconsultos, teólogos y, en menor medida, médicos. La distribución de las cátedras así parece indicarlo: 17 cátedras de los dos derechos, 13 de filosofía y teología, 6 de medicina y una sola de matemáticas; que careció de importancia hasta que se hizo cargo de la misma el P. Tomás Cerdá. Sin embargo no debemos generalizar, ya que no en todas partes y en todos los saberes la enseñanza universitaria era tan anquilosada. En Medicina y por razones que ya comentaremos, la novedad tenía una mayor presencia. Por ejemplo, en los *Teatros anatómicos* de la Regia Sociedad de Medicina y Otras Ciencias de Sevilla, el existente en Madrid, o los de Zaragoza y Valencia, se enseñaba Anatomía práctica. Salvo contumaces defensores del galenismo, cada vez era más difícil ajustarse a los textos ordenados, y por ello, en 1772, los catedráticos de Medicina de Valencia, solicitan autorización para enseñar la «medicina moderna». Claro está que, en



Planos de la Universidad de Cervera, 1729 (Archivo General de Simancas).

la medicina y sus saberes afines, era posible un eclecticismo difícilmente defendible en otras ciencias.

La experiencia institucional más emblemática en estos años será la generalización a todo el territorio español de las Sociedades Patrióticas, experiencia iniciada por la Vascongada en 1765. Desde el Consejo de Castilla, Aranda, Campomanes y Floridablanca, impulsan una iniciativa tendente a situar junto a los problemas locales y específicos de cada provincia una organización que pudiera comprometer a la nobleza periférica y al clero rural en un programa de reforma educativa y de renovación de la tecnología agraria y de extracción y aprovechamiento de recursos naturales. Pero este empuje público, se ve en algunos lugares secundado con el que surgía en manufacturas y comercios, en especial periféricos; que aparecían también como demandantes de ciencia y técnica. En esta onda hemos de considerar las escuelas de agricultura de las sociedades patrióticas, donde se enseñaría la Botánica, Agronomía, Veterinaria o Zootecnia. En ellas iban a nidificar científicos cuya influencia fue notable, tales como Otano, Echandía (1746-1817), Normante o Conde, en Zaragoza; García de la Huerta, en Valladolid, Puig(1753-1790), en Mallorca; Bolós (1773-1844) y Germá, en Gerona; Cornide (1734-1803) y Cónsul Jove (m. 1810), en Santiago; y Más y Moles, en la Junta de Comercio de Barcelona. La creación de las cátedras de Química o Mineralogía de Almadén, Vergara, Segovia, Madrid, Cádiz, Zaragoza y Barcelona, están diseñadas para atender necesidades productivas imperiosas. En todo el periodo se desarrollarán dos procesos paralelos sobre los que, a menudo, no se les da la importancia que tuvieron: uno centrípeto, basado en el más puro despotismo ilustrado, otro descentralizador, basado en el interés de la Corona por promover el desarrollo social y económico de una amplia capa social que, en las ciudades y en la periferia, demandaba esta misma evolución. La ayuda prestada por Campomanes a la Real Academia de Ciencias de Barcelona, o posteriormente, la coincidencia de la Junta de Comercio con los intereses económicos catalanes; pone de manifiesto esta mutua e interesada colaboración. En el mismo sentido, podemos recordar los artesanos segovianos que asistían a las clases de gran químico Proust (1754-1826) en la Academia de Artillería; o la biografía del marqués de Sargadelos, cuyas innovaciones técnicas e industriales se mueven entre el impulso de la burguesía periférica y el interés del Ejército y el poder central.

Retrato de Charles Darwin (1809-1882), acuarela de la época.

Hemos dicho al principio que después de un peculiar y costoso proceso de institucionalización del cultivo de la ciencia en España, lo que quedó fue la ciencia viable. Si hubo excepciones, algunas de gran brillantez como los hermanos Fausto Elhuyar (1755-1833) y Juan José Elhuyar (1754-1796), que trabajando en el Seminario Patriótico de Vergara aislaron el tungsteno; o la gran figura de la Zoología, el aragonés Félix de Azara (1746-1821), cuyas obras como después veremos, fueron publicadas en el extranjero en ocasiones antes que en castellano, que despertó la admiración de George Cuvier (1769-1832) y Charles Darwin

(1809-1882) en *El origen de las especies* le cita con elogio; los resultados fueron escasos y la pretendida utilidad de la ciencia moderna se frustraba por la ausencia de una coordinación y planificación adecuada. En ocasiones, la lejanía de la burocracia estatal permitía logros aislados, como cuando en 1792 Fausto Elhuyar organizó en México el Real Seminario de Minería, espléndidamente dotado y donde realizó varios descubrimientos que fueron comentados por Proust. Según testimonio de Humboldt (1769-1859), «ninguna ciudad del Nuevo Continente, sin exceptuar las de los Estados Unidos, presentan establecimientos científicos tan grandiosos y sólidos como la capital de México, y me bastará con citar aquí la Escuela de Minas, dirigida por el sabio Elhuyar». Pocos años después, otro ilustre extranjero, Alejandro Laborde, hacía notar en su *Itinéraire descriptif* (1808), que «sin embargo viven en España algunos sujetos excelentes que están imbuidos de los principios de la buena filosofía moderna, pero se hallan en la capital y en algunas de las ciudades importantes del reino, son demasiado pocos y están demasiado mal distribuidos para poder propagar bien sus luces».

Las instituciones, generalmente en manos de militares, procuraron cubrir las demandas de la Corona en unos casos, como la reforma de la enseñanza de los Colegios de Cirugía en 1791, unificando el título de médico y cirujano ante la resistencia de la mayoría de las Universidades ante cualquier cambio en profundidad; o de la sociedad en otros, incorporando las modernas tendencias de la Medicina Legal (José Martínez, 1995). Sin embargo, la profunda desideologización de una parte considerable de nuestros científicos y las persistentes y obsesivas declaraciones de la utilidad de sus conocimientos, no sigue un compromiso de reforma de las estructuras sociales, políticas y productivas del país.

El barón Alexander von Humboldt, retratado por Joseph Stieler en 1843 (Fundación de Palacios y Jardines Prusianos de Berlín-Brandenburgo).

3. LAS EXPEDICIONES CIENTÍFICAS EN LA ESPAÑA DEL SIGLO XVIII

En las dos últimas décadas, coincidiendo en parte con eventos como el bicentenario de la muerte de Carlos III, los viajes científicos en la España ilustrada han sido objeto de atención y contamos en este momento con excelentes estudios desde un punto de vista global –M.A. Puig Samper (1991) J.L. Peset/A. Lafuente (1988)– o específico –A. Lafuente y A. Mazuecos estudiando la expedición franco-española de medición geodésica en Perú,; S. Bernabeu (1988) ocupándose de la expedición para medir el paso de Venus y de las expediciones hidrográficas; E. Estrella (1988) estudiando las expediciones botánicas; la expedición Malaspina analizada por A. Galera (1988) y J. Pimentel (1989) o la Real Expedición Filantrópica para la difusión de la vacuna, dirigida por el alicantino F. X. Balmis y sobre la que han trabajado, entre otros, S. Ramírez (2002) y E. Balaguer (1996). Emilio Soler, quien también se ocupó de Malaspina, ha hecho un excelente retrato de los viajes de Jorge Juan (2002), personaje que R. Die y A. Alberola han estudiado en su biografía (2002).

Como ha comentado J. L. Peset, la renovación del país pasaba por las aulas, los

laboratorios, las colecciones de historia natural o las expediciones científicas. Es decir que, pese a lo variado de los objetos de estudio de dichos viajes, existió un elemento vertebrador en todos ellos que fue el hecho de que jugaron un papel fundamental en los intereses tanto políticos como científicos de los monarcas ilustrados españoles. Las expediciones dieciochescas, de hecho, fueron, prácticamente todas, no solo en España sino en el resto de países europeos, financiadas por el estado. Incluso aquellas que, como la del barón prusiano Alejandro Humboldt (1767-1835), fue enteramente privada, requirieron la autorización previa de la Corona española. De alguna manera, todos los viajes formaban parte de un mismo proyecto de política cientifica *avant la lettre*, de apertura al exterior, de conexión con personalidades e instituciones científicas europeas de prestigio. A este respecto, la pertenencia, por ejemplo, de Jorge Juan a la prestigiosa Royal Society de Londres, cuna de la ciencia moderna y donde trabajaron figuras emblemáticas en la historia de la ciencia como Newton, es muy significativa. La brillante tradición renacentista española que había decaído en gran medida durante el siglo de la Revolución Científica, se retoma y se llena de contenido.

En la larga historia de expediciones y exploraciones europeas inauguradas a finales del siglo XV por españoles y portugueses, las realizadas en el periodo que nos ocupa tienen caracteres nuevos. No se trata ya de descubrir, conquistar y poblar, sino de observar, describir y explotar.

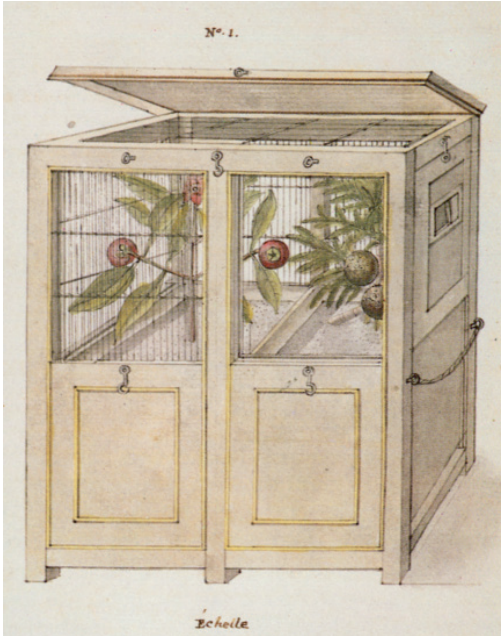
Un bloque importante de los viajes científicos fueron las expediciones botánicas. La flora americana fue un objeto de interés preferente en las últimas décadas del siglo XVIII y ello fue debido a la necesidad que se planteaba desde la metrópoli, de controlar la producción y explotar, luego, las riquezas naturales de las colonias. El sentido utilitario que marcó el proceso hizo que se privilegiaran las plantas útiles en la industria, la medicina y el comercio, para, de ese modo, renovar el arsenal de medicamentos, y utilizar nuevos materiales para la construcción naval o la manufactura textil. Otro objetivo prioritario era el introducir en España semillas o plantas vivas para aclimatarlas aquí. Pero para que esta aplicabilidad se diera, era necesario disponer de una base teórica y unas instituciones científicas adecuadas. La base teórica la proporcionó la incorporación a la Botánica española de las nuevas corrientes científicas entre las que fue fundamental la adopción de un nuevo sistema clasificatorio que permitía ordenar, de forma muy funcional, la gran variedad de especímenes encontrados, como era el sistema de Linneo. El estado, incluso, pretendió contratar al propio Linneo (1707-1778) quien, aunque no aceptó, recomendó a su discípulo Loefling (quien se incorporó a una de las expediciones). En lo tocante a las instituciones, el Jardín Botánico fue una espléndida realidad como lugar de centralización de actividades de enseñanza y de investigación de la flora española y americana.

El botánico sueco Karl von Linné (1707-1778) (Archivo de la ciudad Schaffhausen, Suiza).

Los resultados de los trabajos botánicos dieron lugar a numerosas colecciones y a la

elaboración de miles de dibujos de la flora característica de tierras americanas. Por otro lado, como ha señalado E. Estrella, la presencia de las expediciones fue un notable estímulo para el progreso científico local y amplió el horizonte formativo con la creación de las cátedras de Botánica de Lima o de México y, reforzando la valoración de la realidad nativa, surgió lentamente, entre algunos intelectuales, una actitud crítica frente a la situación colonial. De hecho, muchos de dichos intelectuales participaron en la serie de cambios políticos que acabaron llevando a la independencia a las colonias americanas.

La expedición Botánica del Perú entre 1777 y 1815, fue el resultado más brillante de este proceso. Fue realmente una empresa franco-española. La riqueza de la flora peruana era conocida desde el siglo XVI, sobre todo, en lo relativo al árbol del quino. Dos botánicos españoles, Hipólito Ruiz (1754-1816) y José Pavón (1754-1840), ambos, además, con conocimientos en Farmacia, junto a dos pintores que debían reproducir la flora, fueron la aportación española en una aventura que duró treinta y ocho años, tiempo durante el cual se investigó la flora de Chile, Perú y Ecuador.



Cajón enrejado para transporte de árboles vivos (Acuarela de William Ellis).

La otra importante expedición botánica recaló en el Reino de Nueva Granada (1783 y 1816) y fue liderada por Celestino Mutis y Bosio (1732-1808), médico, naturalista y divulgador científico. La enorme cantidad de material de dibujos de plantas que Mutis acumuló en la zona subtropical de Mariquita y en la vegetación de la sabana de Bogotá y otros lugares, está siendo editada desde 1952 por los gobiernos colombiano y español. Esta *Flora de la Real Expedición Botánica del Nuevo Reino de Granada,* está previsto que alcance una cincuentena de volúmenes, con reproducción de las láminas a tamaño original y la descripción botánica moderna. Finalmente, la tercera de las expediciones botánicas recaló en Nueva España (1787-1803), siguiendo la estela de la obra del primer expedicionario español todavía en el reinado de Felipe II, Francisco Hernández.

Los resultados de estos viajes han sido, sin embargo, conocidos posteriormente de forma limitada ya que se publicó poco y todavía quedan materiales inéditos. Desgraciadamente, la complicada situación política de la España de los inicios del siglo XIX, debilitaron las instituciones culturales y, por otro lado, la ausencia de un programa de protección real del patrimonio nacional, hizo que muchos manuscritos, láminas y herbarios estén dispersos sobre todo en diversas instituciones europeas o en manos de particulares.

La expedición geodésica franco-española al Virreinato del Perú de 1736, es, posiblemente, el más conocido de todos los viajes científicos y según todos los estudiosos, fue el modelo a seguir para posteriores empresas de interés público, como indicó Voltaire. Un grupo de astrónomos franceses propone a su academia de ciencias un programa de mediciones geodésicas en el Virreinato de Perú; el estado francés avala el proyecto y establece los contactos diplomáticos oportunos en la corte española de Felipe V. Desde España se considera oportuno el viaje pero se considera indispensable la

Carta de la meridiana medida en el Reyno de Quito... (*Relación Histórica...* de Juan y Ulloa).

presencia de dos españoles con formación en Matemáticas y Astronomía. Finalmente los guardiamarinas Jorge Juan y Santacilia y Antonio de Ulloa serán los elegidos.

La vertiente científica del viaje era muy importante. Se trataba de realizar *in situ* la medición de un grado de meridiano terrestre sobre el ecuador o sus proximidades. Con este experimento crucial se podía dilucidar definitivamente la viva polémica sobre la figura de la Tierra en la que habían intervenido multitud de astrónomos y matemáticos europeos. Consideraban algunos, sobre todo los miembros de sociedades científicas inglesas bajo la influencia de la obra de Newton, que la forma era aplanada por los polos y en forma de elipse; para los astrónomos franceses, sin embargo, la figura achatada por el ecuador se acercaba mas a algunas mediciones ya realizadas. Es muy interesante el seguimiento de esta polémica que iba mas allá de la pura discusión científica entre la física cartesiana y la newtoniana, para extenderse a otros elementos ideológicos y culturales nacionales propios de uno y otro marco geográfico. La doctrina newtoniana estaba llena de connotaciones que repugnaban a la ortodoxia católica posterior a Trento, bastante arraigada en Francia. El propio Voltaire, que formaba parte de un grupo de disidentes de la doctrina oficial francesa (los «jóvenes geómetras») terció en la discusión y defendió públicamente el newtonismo. Todo ello dio gran popularidad a la expedición.

Por otro lado, se han señalado, muy acertadamente, las grandes diferencias en los puntos de partida de los expedicionarios franceses y españoles. En el caso de los primeros, la iniciativa tenía fundamentalmente un carácter académico y científico aunque pronto el estado se sumó a la empresa. Por parte española, el impulso vino del estado directamente y tuvo una conexión directa con los intereses de la metrópoli respecto de las colonias americanas, especialmente cuando se resentía el comercio por la competencia británica. Era necesario conocer, del modo más pormenorizado posible, tanto aspectos geográficos, como astronómicos o de historia natural de las Indias, como de ingeniería naval. De hecho, los expedicionarios no solo se ocuparon del tema geodésico con técnicas de exploración astronómica, sino que, como es bien sabido, se hicieron importantes observaciones sobre la flora, la geografía e, incluso, sobre aspectos de antropología física y de folklore.

La expedición geodésica, mas que resolver una polémica científica, tuvo efectos políticos e institucionales muy importantes: la exploración americana podía hacerse desde supuestos del método científico lo que confería al estado colonial un conocimiento más sensible y objetivo ante las nuevas necesidades de la cultura europea. Además, hubo también una influencia positiva en el desarrollo del gobierno y la sociedad coloniales. La introducción de las novedades científicas europeas fueron también influencias positivas y sentaron las bases para que pudiera desarrollarse una ciencia autóctona. Este aspecto no fue un rasgo aislado puesto que en la segunda expedición hispanofrancesa (1769), consagrada en este caso a medir el paso de Venus, se impulsó también la

François-Marie Arouet «Voltaire», por N. de Largillière (1718).

ciencia novohispana, no sólo por el apoyo del virrey al estudio de la Astronomía, sino también por la incorporación de científicos locales, en este caso, mexicanos, a la empresa.

El último de los viajes científicos ilustrados fue la llamada Expedición Malaspina (1789-1794) que tomó el nombre del navegante italiano Alejandro Malaspina (1754-1809), capitán de fragata de la Armada española. Andrés Galera ha estudiado de forma muy precisa los rasgos más característicos no sólo del detalle erudito de la empresa sino, sobre todo, de su significado. La que fue la última de las exploraciones realizadas bajo el reinado de Carlos III y la primera que se llevó a cabo en el de Carlos IV, tuvo el objetivo político que pretendía transformar la política colonial tradicional en un modelo distinto que, aunque permaneciera bajo el control de España en enclaves geográficos decisivos, tuviera un sistema más liberalizador en el que se permitiera la existencia de gobiernos locales por los propios aborígenes. Desde el ángulo estrictamente científico, se trataba de un proyecto muy ambicioso en el que, por un lado, se enfatizaban las áreas de estudios marítimos y de historia natural y, por otro, concedía una gran importancia a la calidad y número de instrumentos y de documentos científicos, además de lo que había sido una constante en viajes anteriores, la preparación científica de los exploradores.

Alejandro Malaspina (1754-1809) (Museo Naval, Madrid).

La condición política del viaje es explícita en el propio plan que redactó Malaspina y que fue aprobado por el monarca. Así junto a la vertiente científica, los viajeros tenían también que contemplar otros dos aspectos: el estudio de todos aquellos datos que sirvieran para la mejora del comercio (por ejemplo la realización de cartas hidrográficas y derroteros navales) y, en segundo término, el aspecto político que contemplaba multitud de consideraciones como cuál era la situación para la defensa de cada reino o la cuantía de los efectivos humanos en caso de conflicto armado.

El viaje, finalmente, fue extraordinariamente complicado, recorriendo en cinco años, a bordo de las corbetas «Descubierta» y «Atrevida», mares y tierras de tres continentes (América, Asia y Oceanía). Pero ésta sería la última de las empresas ilustradas. De hecho, la vuelta de los expedicionarios fue triste porque el nuevo monarca no compartía ya el espíritu que había animado a Carlos III. El propio Malaspina cayó en desgracia en círculos cortesanos por su enemistad con el primer ministro Manuel Godoy, fue acusado de revolucionario y condenado a diez años de prisión, siéndole conmutada la pena por el destierro a su país natal, Italia.

Aunque, como indica Puig Samper (1991), en gran medida muchas de las expediciones españolas tuvieron como objetivos la contención de la expansión territorial de otras potencias y la delimitación de los espacios que correspondían a las posesiones españolas, hubo un tipo específico de viajes –las conocidas como expediciones de límites– destinadas a la fijación de fronteras entre los dominios portugueses y españoles en América. De todas ellas, la expedición a la América meridional (1781-1801), es especialmente interesante desde el punto de vista científico porque dio lugar a una de las obras mas interesantes en la historia natural española del siglo XVIII, la del

aragonés Félix de Azara por sus estudios y observaciones de corte evolucionista. En su obra *Viajes por la América meridional*, incluía detalles muy numerosos de la historia natural del Paraguay del Río de la Plata. Sin embargo, no se quedó en un mero observador y recogedor de datos, sino que se especializó en dos aspectos concretos de la fauna del territorio, los pájaros y los cuadrúpedos. Cuando llegó a Sudamérica, Azara carecía de preparación específica de naturalista, aunque pronto comenzó a informarse a través de lecturas como la *Histoire Naturelle* de Buffon (1707-1788) y más tarde, a su regreso, marcharía a París donde entró en relación con los principales naturalistas franceses de la época como George Cuvier y Geoffroy de Saint-Hilaire (1772-1844). Lo más novedoso de su obra es que no se limitó al plano descriptivo sino que aprovechó las observaciones para formular una serie de hipótesis acerca de cuestiones biológicas fundamentales como, por ejemplo, las variaciones de los animales en libertad o domesticidad, su distribución geográfica, las relaciones entre presa y depredador y entre huésped y parásito, por el origen de las especies peculiares del Nuevo Mundo y por el proceso de selección artificial. Fue también el primero que utilizó el concepto de «mutación» para designar la aparición súbita de caracteres singulares en individuos nacidos de padres comunes, aunque su interpretación del fenómeno no coincide, por supuesto, con la vigente en el siglo XX.

Félix de Azara, por Francisco de Goya (Caja de Ahorros de Zaragoza).

4. L A REAL EXPEDICIÓN FILANTRÓPICA DE LA VACUNA (1803-1806)

Con caracteres propios y diferenciados de lo que fueron las expediciones científicas que arriba comentábamos, es obligado referirse al viaje llevado a cabo en el reinado de Carlos IV para difundir la nueva técnica ideada por el inglés Edward Jenner (1749-1823) para prevenir la terrible enfermedad de la viruela en las colonias españolas de ultramar. El personaje que lideró esta empresa fue, como es bien sabido, el cirujano alicantino Francisco Xavier Balmis y Berenguer (1753-1819). Balmis formó parte, de forma paradigmática, de la última generación de ilustrados y, como muchos de sus colegas, no sólo se preocupó de obtener una formación moderna y rigurosa, sino que también mantuvo un interés constante por los problemas concretos de la comunidad. Desplegó una actividad científica diversa, con un interés especial en la *materia medica*, es

decir, en todos aquellos elementos naturales –en especial los provenientes del reino vegetal– que pudieran ser utilizados desde el punto de vista de la terapéutica, pero su personalidad como científico ha quedado indisolublemente unida a la expedición vacunal. Dicha expedición puede considerarse como la última aportación universal de la corona española, muy en la línea de los proyectos y viajes espectaculares que hemos relatado arriba.

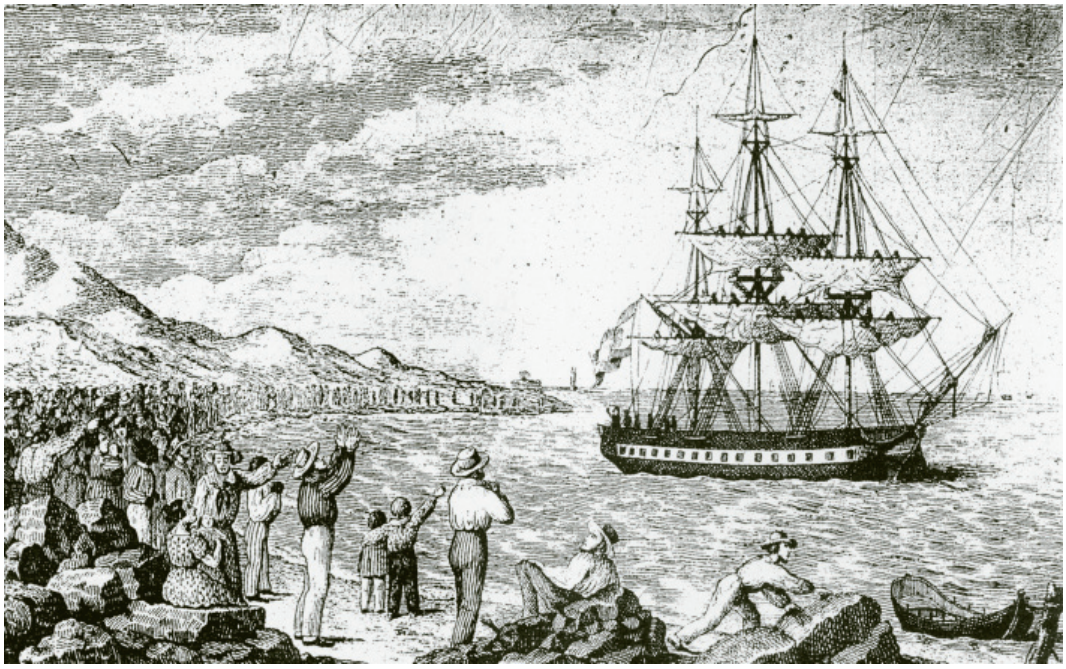
Enmarcado en un contexto en el que hubo partidarios y detractores de la vacunación en España, sin embargo, la balanza se decantó finalmente por el lado de los primeros y, sobre todo, por el soporte oficial que recibió motivado, en gran medida, por un hecho singular: Carlos IV sufrió en su propia familia la temida enfermedad. Conocedor de la epidemia de viruela aparecida en Lima y Bogotá en 1802, propuso el monarca que, desde Cádiz partieran dos navíos rápidos con algunas vacas con *cow-pox* y niños que no hubieran pasado la enfermedad, a fin de practicar vacunaciones brazo a brazo. No fue ajena a esta decisión la opinión entusiasta de Manuel de Godoy y, sobre todo, de los cirujanos de cámara Antonio de Gimbernat (1734-1816) y Leonardo Galli (1751-1830) así como del médico guatemalteco José Felipe Flores (1751-1814). Este último presentó un informe a la Junta de cirujanos de Cámara sobre la necesidad de llevar a cabo una campaña de vacunación en América, patrocinada por el gobierno español ya que, como dice Flores: «...por desgracia, en los indígenas el tejido cutáneo es de una complexión funesta para esta enfermedad y la circunstancia para ellos que no la conocían ni habían padecido de antes, la hacen extraordinariamente maligna y mortal».

La primera vacunación de Jenner, por M. Mélinge (Academia Nacional de Medicina, París).

Finalmente ya en febrero de 1803 propuso un proyecto de expedición en diez puntos, precedido por una defensa dedicada a demostrar la necesidad de la medida. Este proyecto, que guardaba muchas similitudes con el que finalmente se llevó a cabo, reservaba un papel importante a las autoridades eclesiásticas en una suerte de «cruzada sanitaria». Será, sin embargo, Balmis el que llevará a término el viaje, que tenía algunas diferencias con respecto al proyecto primitivo y sobre el que contamos con dos documentos excepcionales, el *Reglamento* y un *Derrotero para conducir con la mas posible brevedad, la vacuna verdadera y asegurar su feliz propagación en los cuatro virreinatos de América, provincias del Yucatán y Caracas y en las Indias Antillas*.

Tras no pocos problemas y conflictos, la corbeta «María Pita» zarpó del puerto de La Coruña el treinta de noviembre de 1803 con Balmis como director, José Salvany (1777-1810) como subdirector, diversos ayudantes y veintidós niños procedentes de la Casa de Expósitos de La Coruña, acompañados por la directora de la institución, Isabel López Gandalla.

El punto de destino era, inicialmente, Venezuela, donde la «María Pita» llegó el veinte de marzo tras haber realizado vacunaciones en Tenerife y Puerto Rico. Desde Tenerife, Balmis pidió le enviaran dos mil ejemplares del *Tratado de la vacuna* del francés Moreau de la Sarthe que el propio Balmis había traducido con anterioridad, con objeto



La corbeta «María Pita» saliendo del puerto de La Coruña hacia América.

de que sirviera de fundamento doctrinal y guía práctica a los vacunadores. La ciudad venezolana de Puerto Cabello dio una acogida extraordinaria a la Expedición y una serie de ayudas importantes, vacunándose niños de las familias de elevada clase social a modo de ejemplo. En Caracas se creó una Junta Central de Vacuna, la primera de las instituciones de este tipo que la Expedición fomentó en diversos lugares y que constituyeron centros neurálgicos de coordinación de las vacunaciones.

Tras una estancia de casi dos meses en Venezuela, la Expedición se dividió en dos grupos: uno, dirigido por Salvany y otro liderado por Balmis. La expedición de Salvany se dirigió a Santa Fé de Bogotá y después a Perú y a Buenos Aires. Este grupo hubo de hacer frente a grandes penalidades que comenzaron con un naufragio en el río Magdalena y acabaron con la muerte de Salvany en Arequipa en 1808. El grupo dirigido por Balmis tampoco se vio libre de problemas y circunstancias adversas. El veintisiete de mayo de 1804 la expedición llegaba a La Habana, tras una dificultosa navegación. De ahí pasaron a la provincia del Yucatán. La llegada a México no pudo haber sido peor y se repitió la mala experiencia de Puerto Rico: según el Virrey, la vacuna ya estaba introducida y lo único que pudo conseguir Balmis es que los niños españoles pudieran ser reenviados a su lugar de origen. Las corruptelas denunciadas por el cirujano alicantino fueron constantes. A pesar de todo, la vacuna pudo extenderse a algunos lugares tan lejanos como Sonora, Chihuaha y Texas.

Tras abandonar México, la expedición marchó rumbo a las islas Filipinas el siete de febrero de 1805, tras año y medio de viaje. La etapa final comenzó en Manila y continuó más tarde hacia Macao y Cantón

Francisco Javier Balmis (1753-1819). Azulejo conmemorativo situado en los jardines de la Diputación Provincial de Alicante.

Grabado de mujer vacunando a un niño.

en China. El quince de junio de 1806 llegó a la isla de Santa Elena, al cabo de un mes, a Lisboa y de allí a Madrid, donde los expedicionarios finalizaron su costoso periplo.

No puede comprenderse una empresa como la que nos ocupa sin contextualizarla dentro de la ideología ilustrada. Balmis pertenecía a aquella burguesía naciente descrita por Maravall, animada por un sentido de reforma, deseosa de participar y de ser protagonista de su época. Como decía Marañón: «El verdadero sentido de la gesta de Balmis y de Salvany, no radica en aquello que tiene de proeza hispánica, sino como una representación arquetípica del espíritu del siglo XVIII». Las tres grandes creaciones de ese siglo: el «hombre sensible», «la Ilustración» y «la filantropía», se acercaron al ideal de lo que ha de ser la sociedad humana mucho más de lo que lo hicieron otras tentativas de hombres anteriores y posteriores... Quizá el hecho más representativo del entusiasmo humanitario y progresivo del siglo sea el viaje de Balmis que tenía el conmovedor título de «expedición filantrópica».

****

ORIENTACIONES BIBLIOGRÁFICAS

A partir de la segunda mitad de los años setenta del siglo pasado, la producción científica en torno al siglo XVIII se ha disparado exponencialmente. En muchos casos, la nueva situación política española se ha interpretado en claves ilustradas, lo que ha despertado un especial interés por este periodo. Los estudios clásicos sobre el tema, fueron asumidos y en algunos puntos importantes, rectificados, como hizo López Piñero, J. M. (1969). *La introducción de la ciencia moderna en España*. Barcelona, Ariel, en el que estudió sistemáticamente los inicios de la renovación científica y que últimamente han experimentado un nuevo impulso como, por ejemplo, en el trabajo de Pardo Tomás, J. , Martínez Vidal, A. Las consultas y juntas de médicos como escenario de controversia científica y práctica médica en la época de los *novatores*. *Dynamis*, 2002, *22*, 303-325.

Las exposiciones generales como las de Vernet Ginés, J. (1975) *Historia de la Ciencia Española*. Madrid, Instituto de España, aunque necesitadas de actualización por el tiempo transcurrido, ofrecen una abundante bibliografía, lo mismo que la excelente colección AKAL. HISTORIA DE LA CIENCIA, en los volúmenes correspondientes al siglo XVIII (volúmenes 22 a 34). Como es lógico, muchos análisis sociopolíticos integran el factor científico como un elemento fundamental en la evolución histórica de la España Moderna, como en el caso de Maravall, J. A. (1972). *Estado moderno y mentalidad social*. Madrid, Revista de Occidente; o los trabajos de A. Mestre (1969) «Aportaciones de los hermanos Mayans a los escritores del Reyno de Valencia de Vicente Jimeno» en *III Congreso Nacional de Historia de la Medicina*, vol. II,

Valencia, Sociedad Española de Historia de la Medicina, pp. 267-276 y posteriores; así como en la monografía de PESET LLORCA, V. (1975), *Mayans i la cultura de la Il. lustració*. Barcelona, Curial. Las actas del Coloquio internacional (1985), *La Ilustración en España.* Alicante, Instituto de Cultura Juan Gil-Albert, ofrece materiales diversos e interdisciplinares sobre el periodo desde una perspectiva globalizadora.

Una amplia síntesis de la ciencia del setecientos puede encontrarse en: BALAGUER, E. (1983) «La ciencia y la técnica». En: *Historia General de España y América*, vol. X-1. Madrid, Rialp. La mejor puesta al día es el libro de PESET, J. L. y LAFUENTE, A. eds. (1988) *Carlos III y la ciencia de la Ilustración*. Madrid, Alianza ed. Del mismo modo, una buena actualización de la influencia de los ejércitos en todo el proceso de renovación y consolidación científica en España, es la siguiente: BALAGUER, E., GIMÉNEZ, E., eds. (1995). *Ejército, ciencia y sociedad en la España del Antiguo Régimen*. Alicante, Instituto de Cultura Juan Gil Albert.

En lo referente a las expediciones científicas, los capítulos de la monografía de Peset y Lafuente firmados por Lafuente y Mazuecos (pp. 299-312) Galera Gómez (pp. 371-385) Bernabeu Albert (pp. 313-329) y Eduardo Estrella (pp. 331-351), son de gran utilidad, por tratarse de especialistas en el tema, quienes cuentan además con otros estudios como la monografía de LAFUENTE, A. y MAZUECOS, A. (1987). *Los caballeros del punto fijo. Ciencia, política y aventura en la expedición geodésica al Virreinato del Perú en el siglo XVIII*. Barcelona, Ediciones del Serbal/CSIC, 1987*;* así como la visión de conjunto ofrecida por PUIG SAMPER, M. A. *Las expediciones científicas en la España del siglo XVIII*. Madrid, Akal, 1991.

En cuanto a Jorge Juan, el estudio más actualizado y novedoso es el de DIE MACULET, R. y ALBEROLA ROMÁ, A. (2002): *La herencia de Jorge Juan. Muerte, disputas familiares y legado intelectual*. Alicante, Universidad de Alicante-Fundación Jorge Juan. Ver igualmente SOLER, E. (2002). *Viajes de Jorge Juan y Santacilla. Ciencia y política en la España del siglo XVIII*. Barcelona, Ediciones B. S. A.

Para la expedición de la vacuna los tres estudios más recientes: BALAGUER, E. (1996) *Balmis o l´esperit de la Il. lustració en la medicina espanyola*. València, Consell Valencià de Cultura; la más completa de RAMÍREZ MARTÍN, S. M. *La salud del Imperio. La Real Expedición Filantrópica de la Vacuna.* Madrid, Doce Calles, 2002 y BALAGUER, E; BALLESTER, R. (2003) *En nombre de los niños* (la Real Expedición Filantrópica de la Vacuna, 1803-1806). Madrid, Monografías de la A. E. P., nº 2.