

Los inicios de la institucionalización de la ciencia moderna en España

ANTONIO LAFUENTE
JOSE L. PESET

Los autores se refieren a un período (1687 - 1726) significativo desde el punto de vista de la institucionalización de las ciencias en España. Se crea entonces el marco adecuado para regular las actividades científicas y se estabiliza una comunidad científica pequeña pero importante.

Se analiza el papel que jugó el grupo "novator" en dicho proceso, las contradicciones que caracterizaron sus dos principales tendencias, las dificultades políticas del último tercio del siglo XVII y la casi imposibilidad de modificar las estructuras universitarias, factores que incidieron de una u otra manera en la creación de ciencia moderna en España.

A pesar de todo, se señala, fue imposible la cristalización de la comunidad científica a través de la Academia de Sevilla, institución que tuvo que superar intrigas de la Corona y situarse en un terreno intermedio sin chocar con otras instituciones para poder mantener sus discusiones sobre métodos científicos y experimentos.

Se analiza también el papel que cumplió la guerra como enfrentamiento de tecnologías rivales en las necesidades de modernizar la ciencia. El ejército juega un papel preponderante en la oferta y demanda de tecnología. Igualmente, la marina requiere estabilizar la práctica de la investigación científica. Finalmente, se señala la importancia del estudio de las instituciones y no solamente de las personas en la historia de las ciencias.

Antonio Lafuente es físico, profesor de Historia de las Ciencias en la Universidad Complutense de Madrid, España.

El objetivo de esta comunicación es presentar una propuesta que permita analizar de modo sistemático los cauces a través de los cuales se institucionalizó la ciencia moderna en España. Los límites temporales a que nos restringimos están marcados por dos fechas cuya significación ha sido resaltada en numerosas ocasiones. Nuestra tesis es que entre 1687 y 1726 la ciencia española encuentra marcos inicialmente adecuados para su desarrollo, teniendo los científicos que renunciar para ello a propuestas cuya dimensión social o política habrían de resultar molestas a la Corona. Las instituciones a que nos referimos son la Real Sociedad de Medicina y otras Ciencias de Sevilla (1700), las Academias de Ingenieros de Barcelona (c. 1715) y de Guardiamarinas de Cádiz (1717) y el Real Seminario de Nobles de Madrid (1726). Junto a ellas merecen ser destacados el también jesuítico Colegio Imperial de Madrid y el de San Telmo de Sevilla. Vemos, pues, que todas ellas se vinculan a cuerpos sociales —médicos, ejército y marina de guerra, jesuitas y marina mercante—, y a ciudades —Barcelona, Cádiz, Sevilla y Madrid— cuya mención no necesita mayor comentario.

Desde el punto de vista metodológico, estudiaremos el fenómeno señalado caracterizando el **contexto de justificación**. No queremos, ni podemos, dada la limitación de espacio disponible, entrar en la estéril discusión de si esta perspectiva es más o menos internalista o externalista (1).

Definimos el contexto de justificación como el espacio intelectual, jurídico e incluso arquitectónico donde a través del discurso, teórico o experimental, se validan las ideas científicas. En este sentido el momento institucional es de crucial importancia: no sólo supone la cristalización y estabilización de una pequeña comunidad científica —acentuado cuando el respaldo está mediado por pública sanción real—, sino que contiene en sí mismo un carácter regulador y normativo sobre lo que deben ser las actividades científicas. Así, pues, pretendemos limitarnos a la caracterización de dicho momento.

I. — LA CIENCIA EN EL ULTIMO TERCIO DEL SIGLO XVII

La ya extensa literatura existente sobre el movimiento "novator" en España, nos permite dar por cono-

cidos los detalles y abordar directamente el tema (2). López Piñero nos habla de dos grupos diferenciados dentro del movimiento "novator": uno denominado "moderado" que incorpora como por ósmosis algunas novedades de la ciencia moderna dentro de discursos antiguos y preferentemente galénicos, y otro más beligerante cuyas propuestas contienen tesis sobre la postulación y necesaria regeneración política, económica y cultural del país. Entre ambos, pulula un amplio número de científicos, profesionales, oportunistas, astrólogos..., cuya influencia y personalidad es difícilmente encuadrable en aquellos dos grupos.

Recientemente, José L. Abellán, en el tercer volumen de su **Historia de Pensamiento Español**, nos decía que la acusación de "novator" utilizada por los sectores más integristas de la cultura española, mostraba ya la existencia de una "mentalidad" identificable de grupo (3). Sin dejar de ser ello cierto, creemos que el intento de caracterizarla chocaría con el descubrimiento de una realidad más viva y palpitante. Seguramente habríamos de llegar a la conclusión de que eran "novatores" todos aquellos que no vivieron dócilmente las consignas de la España oficial. Término éste comprometido cuando es conocida la enorme tensión existente entre los distintos bloques que se disputan el poder desde la aparición de Don Juan de Austria.

El "manifiesto" de Cabriada no puede ser considerado solamente como un texto científico. Antes bien, su exabrupto "regeneracionista" nos recuerda a otros textos procedentes del **movimiento baconiano** existente en Inglaterra antes del triunfo puritano. Sabemos que la Royal Society no consolidó todo este movimiento, sino sólo aquella parte que conocemos como **experimental philosophy** y todos los aspectos relacionados con las artes mecánicas (4). Originalmente, sin embargo, estaban profundamente vinculados a ideas políticas, religiosas o educativas. El movimiento encabezado por Juan de Austria, en el que pueden integrarse algunos de nuestros más significativos "novatores", presenta con claridad esa interrelación profunda entre todos los aspectos de la vida española (5). Entre la **Carta...** de Cabriada de 1687 y la **Crisis...** de Zapata de 1701, creemos apreciar diferencias que apuntan en la dirección con que evolucionarían las actividades científicas en el Reino Unido. El aragonés Cabriada denuncia como causas de nuestro subdesarrollo científico la servidumbre a los antiguos y el aislamiento del exterior; el sevillano Zapata, en cambio, cree que son nuestras obsoletas instituciones universitarias y el carácter especulativo y teorizante de los científicos españoles. Sensible diferencia que demuestra una actitud más conciliadora. Parece decirnos: con nuevas instituciones donde se pudiesen precisar criterios

claros de demarcación sobre lo que debe ser la ciencia, podría darse un inmenso paso adelante.

Dos preguntas, aún no respondidas, sobre la ciencia del período podrían aclarar algún punto sobre el tema que nos ocupa: ¿por qué el grupo valenciano no consigue el respaldo oficial para alguna de sus tertulias? Y en cambio ¿qué factores deciden que sea Sevilla la ciudad que logra institucionalizar la ciencia moderna? En nuestra opinión, la respuesta habría que buscarla a medio camino entre la propia estructura que tenían estas tertulias y las necesidades de ciencia en la España finisecular. Ni la Inquisición ni la oposición universitaria dan cuenta de los hechos. Tampoco creemos que sea la dedicación preferente a la astronomía o matemáticas del grupo valenciano frente a la médica o química del sevillano una razón suficiente, pues es un hecho que las academias de Barcelona y Cádiz centran en aquellas ciencias sus objetivos.

Al movimiento "novator" se le han aplicado distintos calificativos cuyo conjunto ofrece un cuadro impresionista acertado: antiescolástico, ecléctico, a veces diletante, posibilista, minoritario, elitista, periférico... Para la consecución de sus fines —inicialmente muy ambiguos y generales—, utilizan una estrategia consistente en publicar en textos de vocación didáctica —de ahí la profusión de "Diálogos", "Cartas" o "Avisos"—, buscar sus orígenes en una tradición autóctona

que encuentran en nuestro siglo XVI, utilizar dentro de su actitud ecléctica el posibilismo jesuítico para "probabilizar teorías", prometer a la Corona mayor utilidad pública, efectuar formulaciones concretas de problemas generales ya tratados por la escolástica mostrando así sus limitaciones... (6). Afirman querer institucionalizarse en organismos apoyados por la Corona, pero el movimiento "novator" —hoy identificado con aquella parte de él que a la luz de sus escritos más se aproximó a las corrientes europeas— era tan variopinto, que resultaba imposible. Iris M. Zavala ha mostrado hasta qué punto, en torno a la llegada del cometa de 1680, se desató una avalancha de folletos e impresos cuya evaluación sintetiza del siguiente modo:

"La guerra de estrellas y cometas hará surgir la nueva cosmología y un nuevo concepto del mundo moral. Astrónomos y astrólogos luchan, en el fondo, por la fe o la razón" (7).

La cuestión es que no habiendo una institución oficial reconocida fracasaban los intentos de distinguir entre unos y otros. Los integristas, en su estrategia para "defender" a España de las corrientes del pensamiento europeo, no hacen el menor esfuerzo por diferenciar entre científicos, prácticos, libertinos, astrólogos, alquimistas... De ellos, los científicamente más solventes, se autocalifican de atomistas, cartesianos, empíricos, chimiátras... y todo ello no ayudaba a su lucha. Mucho menos cuando, agotados en

tan estériles polémicas, la reflexión sobre la realidad científica era extendida a todo el conjunto de las actividades de la vida española.

El grupo novator valenciano canaliza sus propósitos reformistas a través de la universidad: Corachán será catedrático de matemáticas y Tosca rector. Sin duda, mucho había que cambiar en ella, pero sus esfuerzos habrían de quedar notablemente mermados en el marco de una institución centenaria que por ejemplo, confecciona unos presupuestos donde la adquisición de libros y material científico es prácticamente nula (8). De ello tomaron conciencia, como lo prueban los intentos de Bórdazar o Mayans por fundar academia demasiado tarde. Pues no se trataba solamente de poder hacer ciencia moderna, sino de normalizar e imponer los usos y métodos típicamente científicos. **Y ello no iba a ser posible en la universidad durante todo el siglo XVIII.**

II. — LAS NUEVAS INSTITUCIONES: LA ACADEMIA DE SEVILLA

La **Tarifa...** de precios ordenada por Carlos II en 1680 para los productos farmacéuticos, demuestra que los medicamentos químicos estaban presentes en las farmacias a pesar de la polémica en torno a su uso. Ello no implica que pueda hablarse de la espagírica como de una nueva especialidad científica emergente en la España de finales del seiscientos. Rafael Folch, en su interesante análisis de la polémica

que protagonizara Luis Alderete y Soto, demostró que la química, por el contrario, era una especie de zona abierta a francotiradores, charlatanes, libertinos... y, por supuesto, a científicos (9). Otro tanto podría decirse respecto de los saberes genéricamente denominados astronómicos. El alza de la manufactura editorial de que nos hablan Glendining y Zavala en parte fue debido a ello (10).

La **Ordenanza** de Carlos II para la Academia de Medicina sevillana, no puede ser más clara a este respecto: el artículo primero encarga a los socios "... de habilitar en todo lo que producen los fármacos en la doctrina espagírica" (11).

La **Palestra...** de Félix Palacios, uno de sus miembros más destacados, ordena y sistematiza las posibilidades de la manipulación química para el tratamiento de la enfermedad. Manual de urgencia, que como obra de consulta desempeña la misma función que para la Real Academia de la Lengua ("limpia, fija y da esplendor") supusiera el **Diccionario de Autoridades** (12). En otro lugar de la misma **Ordenanza**, se precisa que sólo estaba permitido discutir sobre ciencia moderna "... en el sentido **experimental** y **sensato** y que ningún socio ha osado defender en acto alguno de sociedad las doctrinas antiguas" (13).

Los académicos debieron tomar muy en serio estas palabras cuando en la Junta del 15 de marzo de

1735 se leyó una carta en la que José Cerví, su presidente, exige que "... como ocurre en las demás Academias de Europa y con especialidad la Real de París, a cuya imitación fue ésta erigida", se tenga el debido respeto a los autores antiguos sin "... proferir palabras que no sean decentes y dignas de tan serio teatro" (14). Sobrados motivos tenían los "novatores" sevillanos para comportamientos poco académicos: la institución —promovida por médicos revalidados— había tenido que superar todo tipo de intrigas universitarias y la Corona no le prestó un apoyo decidido hasta la segunda década del setecientos. La recomendación de Cerví, sin embargo, precisaba el terreno en el que debían desenvolverse los académicos: su función era hacer y difundir la ciencia moderna evitando colisionar con otras instituciones. Al igual que la de París, las sesiones constituidas como tribunal científico, depuran y apuran los métodos, experimentos y conclusiones de las memorias que le son enviadas.

En este sentido, su paulatina pérdida de protagonismo en la ciencia española del siglo XVIII, podría ser atribuida a la deficiente delimitación de los objetivos sobre los que habría de intervenir. La lista de memorias que allí fueron leídas nos muestra la diversidad de temas para los que eran convocadas las sesiones académicas. Pese a ello pudo estabilizar un núcleo de científicos y garantizar su intercomunicación.

III. — LAS ACADEMIAS DE BARCELONA Y CADIZ

Entre 1700 y 1710, el 50% de la flota española había sido adquirida en el extranjero y el 32% era fabricada en la península. En 1670, sólo el 11% del comercio gaditano con América estaba en manos de españoles, y según parece en 1691 todavía disminuyó este porcentaje hasta el 5%. Cifras que demuestran hasta qué punto la literatura arbitraria de finales de la centuria respondía a necesidades acuciantes. Creemos que la fundación en 1679 de la Junta de Comercio podría interpretarse desde pautas similares a las empleadas para la Academia de Medicina de Sevilla. Intento normativo y sistematizador que se ve apoyado por la publicación en 1681 de la **Recopilación de leyes de los reynos de Indias** o por la presentación de planes para la activación de la construcción naval española realizada en 1693 por Francisco A. Garrote.

La claudicación a que se ve obligado Felipe V en Utrecht, desplaza a España a potencia de segunda fila en el concierto europeo: la necesidad, pues, de restaurar el ejército y la marina se presenta de modo aún más acuciante. Defender nuestras fronteras y proteger el comercio con América exigirá la formación de técnicos apropiados: pilotos, cartógrafos, astrónomos, arquitectos, artilleros... La guerra se ha convertido en el enfrentamiento de tecnologías rivales y es preciso

profesionalizar al menos los cuadros medios de oficiales. Los buques son de mayor calado y por tan gran número de piezas de artillería, exigen enormes precauciones en la instalación de la arboladura y, sobre todo, debe estandarizarse y normativizarse su fabricación en esas grandes unidades de producción que van a ser los arsenales reales (15). Así, pues, las dos líneas básicas sobre las que se articulará la política del primer borbón se perfilan con claridad: por una parte, restablecer el comercio colonial y, por tanto, aumentar nuestra producción de manufacturas y mejorar la calidad y número de nuestros buques; por la otra, proteger dicho comercio profesionalizando y enfatizando el papel de los cuerpos especiales dentro del ejército y la marina.

El apoyo a las manufacturas reales, sin embargo, va a chocar con dificultades que harán del ejército su mayor demandante. Una nobleza cómodamente rentista, la ausencia de una red de comunicaciones, la disminución del poder adquisitivo de una gran parte del campesinado que ha roturado tierras escasamente productivas, el aumento de la población, los préstamos usureros que estrangulan financieramente aquellas empresas que se habían acogido a los privilegios otorgados a las manufacturas, la falta de competitividad debido a la deficiente tecnología..., harán tambalearse esta iniciativa. Las medidas proteccionistas confi-

gurarán una demanda de productos suntuarios por parte de la nobleza y otra de creciente envergadura que absorbe la milicia (16). Es así como paulatinamente el ejército pasa a convertirse en el mayor ofertante y demandante de tecnología, consumiendo al mismo tiempo crecientes porcentajes del gasto público. Es, pues, en él donde habremos de buscar, al menos durante la primera mitad de la centuria, las novedades en el terreno de la ciencia. No entramos aquí en el tema de las relaciones entre ciencia y técnica, problema que plantea interrogantes de interés para la comprensión del desarrollo de la ciencia en la España ilustrada. Al igual que los médicos y los farmacéuticos, también la marina y más tarde el ejército, necesitan normativizar y estabilizar —ellos añadirán inexcusablemente la jerarquización— la práctica de la investigación y adquisición de nuevos conocimientos científicos. Dos Academias que además controlarán, evaluando el talento y no exclusivamente la alcurnia, el acceso a cuerpos oficiales especializados, serán creadas con estos fines.

Aunque la dimensión científica del Real Seminario de Nobles, hasta mediados de siglo, será menos destacable, su fundación supone, junto a las Academias Militares, el reconocimiento del pensionado como modelo educativo adecuado a las nuevas exigencias. La formación colegial y libresca, donde el examen comparte con la defensa de

conclusiones los mecanismos de promoción, es preferida frente a una educación cortesana, familiar y eminentemente práctica (17).

Estamos de acuerdo con S. Toulmin, cuando afirma:

"... en sus etapas tempranas, una ciencia no se caracteriza por la mera ignorancia con respecto a los fenómenos atinentes a ella, sino más bien por las incertidumbres acerca de sus objetivos intelectuales o tareas explicativas propias. Con frecuencia tenemos una profusa información a nuestra disposición —sobre la conducta humana o el tiempo o los movimientos de los planetas— pero no sabemos 'qué hacer con ella'" (18).

Las nuevas instituciones seleccionan los objetos de interés y normativizan los métodos y comportamientos genuinamente científicos. Así se explicaría la privilegiada atención que prestaron a la confección de obras enciclopédicas y sistemáticas, como para el caso español lo fueron el intitulado "Diccionario de Marina" de José Navarro, marqués de La Victoria, o el texto de A. de Gaztañeta, "Proporciones de las medidas más esenciales... para la Fábrica de Navíos y Fragatas de Guerra" (Madrid, 1721). Sin

esos foros donde pueden ser puestos a prueba pública y críticamente, con el respaldo y la presión ejercida por el Estado absolutista, los requisitos mínimos para la comprensión científica, no podía cristalizar la ciencia moderna (19). Pues las discusiones rápidamente se ideologizan y pierden "... en un tumulto de debates especulativos y objeciones polémicas, en el que podían ser identificadas y explotadas sus virtudes e implicaciones características". Todo ello es sintetizado en una máxima que reproduce Toulmin y que expresa la mayor parte de cuanto pretendemos decir: "Donde nada puede probarse, cada uno tiene derecho a su propia opinión".

Quizás se ha dado demasiada importancia al estudio de la aportación individual de determinados científicos y se ha olvidado enfatizar sobre el análisis de los aspectos institucionales. Si la contribución al desarrollo de aspectos puntuales de la ciencia, en su conjunto, no fue muy destacable en estas instituciones, su labor como hemos pretendido resaltar fue más honda, subterránea y a la postre influyente.

NOTAS

1. Mucho menos cuando, como en nuestro caso concreto, al tratarse de comunidades y disciplinas científicas ambigua e insuficientemente definidas, la relación entre factores "externos" e "internos" es más profunda. Un tratamien-

to amplio y convincente de lo que decimos puede encontrarse en S. Toulmin, **La comprensión humana: I. El uso colectivo y la evolución de los conceptos**, Madrid, 1977; en especial pp. 404 ss. Ver también Th. S. Kuhn, "Historia de

la ciencia" en **Enciclopedia internacional de las ciencias sociales**, II, pp. 313-321.

2. José María López Piñero, **Ciencia y técnica en la sociedad española de los siglos XVI y XVII**, Barcelona, 1979. Obra en la que se puede encontrar una exhaustiva información bibliográfica.

3. Madrid, 1981, p. 343.

4. W. van den Daele, "The social construction of science: institutionalisation and definition of positive science in the latter half of the seventeenth century" en E. Mendelsohn, P. Weingart y R. Whitley (eds.) **The social production of scientific knowledge**, Dordrecht, 1977, pp. 27-54. También puede consultarse M. B. Hall, "Science in the early Royal Society" en M. Crosland (ed.) **The emergence of science in western Europe**, Londres, 1975, pp. 57-77.

5. Cf. H. Kamen, **La España de Carlos II**, Barcelona, 1981.

6. Aparte de los trabajos citados en las notas 2 y 3, merecen una atención especial las conocidas obras de O. Quiroz-Martínez, **La Introducción de la filosofía moderna en España (1700-1760)**, México, 1949, y V. Peset, **Gregori Mayans i la cultura de la il. lustració**, Barcelona, 1975.

7. I. M. Zavala, **Clandestinidad y libertinaje erudito en los albores del siglo XVIII**, Barcelona, 1978, pp. 168-9.

8. Ver M. y J. L. Peset, **La Universidad española (siglos XVIII y XIX)**, Madrid, 1974. Este tema es analizado con mayor detalle en A. Lafuente y J. L. Peset, "Las academias militares y la inversión en ciencia en la España ilustrada (1750-1760)" en **Dynamis**, 2, 193-209, 1982.

9. R. Folch Andreu, "La Química" en **Estudios sobre la ciencia española del**

siglo XVII, Madrid, 1935, pp. 337-393. Ver también R. Gago, G. Olague y J. L. Carrillo, "Aportación al estudio del movimiento novator en España: el Laboratorio Químico del Palacio Real (1694) y la obra del boticario aragonés Juan del Bayle (fl. 1698)" en **Boletín de la Sociedad Española de Historia de la Farmacia**, número 126, 1981, pp. 95-107.

10. I. M. Zavala, **op. cit.** N. Glending **Historia de la literatura española: El siglo XVIII**, Barcelona, 1973.

11. A. Hermosilla Molina, **Cien años de medicina sevillana**, Sevilla, 1970, p. 13.

12. Sobre este punto nos ha sido de gran utilidad la consulta del trabajo no impreso de J. Puerto "Las ideas científicas de Félix Palacios".

13. A. Hermosilla Molina, **op. cit.**, p. 129.

14. A. Hermosilla Molina, **op. cit.**, pp. 131-2.

15. Ver G. Artiñano y de Gadalcano, **La arquitectura naval española**, Madrid, 1920. También nuestro A. Lafuente y J. L. Peset, "Política científica y espionaje industrial en los viajes de Jorge Juan y Antonio de Ulloa (1748-1751)" en **Melanges de la Casa de Velásquez**, 17, 233-262, 1981.

16. Cf. E. Fernández de Pinedo, "Co-yuntura y política económicas" in M. Tuñón de Lara (ed.) **Historia de España, VII**, Madrid, 1980, pp. 9-173.

17. A. Lafuente, "La enseñanza de las ciencias en la primera mitad del siglo XVIII" en **Estudios dedicados a Juan Peset Aleixandre**, 3 vols., Universidad de Valencia, 1882, II, pp. 477-493.

18. S. Toulmin. **op. cit.**, 165.

19. Ver lo que sobre esto se dice en J. Needham, **La gran titulación. Ciencia y Sociedad en Oriente y Occidente**, (Madrid, 1977), donde se reflexiona sobre alguno de los interrogantes planteados por su monumental **Science and civilisation in China**: la influencia de los

factores sociales, políticos y económicos sobre los meramente científicos es, en su opinión, la razón por la cual la ciencia moderna se instituyó en occidente pese a que la cultura china acumulaba toda la información necesaria para efectuar un paso que no llegó a producirse.