



*Medio Siglo
de Investigación*



EL CSIC
Medio Siglo
de Investigación



PRESENTACIÓN
José M. Mato
PRESIDENTE DEL CSIC

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS
Madrid, 1996

Coordinación: Reyna Pastor y Alberto Sánchez Álvarez-Insúa.

Edición: Luis Alberto de Cuenca, José García-Velasco, Rafael Gómez López-Egea y M. Carmen Tejero.

ILUSTRACIÓN DE PORTADA: MICROSCOPIO DE SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL.

Agradecemos su colaboración a los fotógrafos que han hecho posible la realización gráfica de este libro. En primer lugar, a Mariano Franco, del Gabinete de Prensa del CSIC, así como, por orden alfabético, a Juan Aldama, J. M. Bermúdez de Castro, Blanco Blanco, Blasco, M. Cano, Costa Boronat, Díaz Dorado, María Domínguez, G. Escribano, Jordi Fraxedas, M. González, F. Ibáñez, M. Martínez, Ocaña Martínez, Jordi Pareto, Javier Trueba, Miguel Zavala y aquellos otros autores de fotografías cuyo nombre desconocemos.

Quedan rigurosamente prohibidas, sin la autorización escrita de los titulares del «Copyright», bajo las sanciones establecidas en las leyes, la reproducción total o parcial de esta obra por cualquier medio o procedimiento, comprendidos la reprografía y el tratamiento informático, y la distribución de ejemplares de ella mediante alquiler o préstamo público.

Supervisión gráfica: Gonzalo Armero.

© CSIC
ISBN: 84-00-07570-6
D. L.: M-2568-1996
Impresión: EBCOMP, S. A.
Encuadernación: RAMOS, S. A.

SUMARIO

	<u>PÁG.</u>
José M. Mato	
PRESENTACIÓN	[9]
José Manuel Sánchez Ron	
APROXIMACIÓN A LA HISTORIA DE LA CIENCIA ESPAÑOLA CONTEMPORÁNEA	[13]
Manuel Martín Lomas	
ESTRUCTURA, CENTROS Y DOTACIONES CIENTÍFICAS	[35]
Salvador de Aza	
ÁREAS DE INVESTIGACIÓN	[61]
El CSIC y su contribución a la ciencia española	[63]
Humanidades y ciencias sociales	[67]
Biología y biomedicina	[77]
Recursos naturales	[87]
Ciencias agrarias	[97]
Ciencia y tecnologías físicas	[105]
Ciencia y tecnología de materiales	[115]
Ciencia y tecnología de alimentos	[127]
Ciencia y tecnologías químicas	[137]
José García Velasco	
EL PATRIMONIO DEL CSIC	[143]



SEDE CENTRAL DEL CSIC.

PRESENTACIÓN

HACE MÁS de un lustro, en 1989, el CSIC superó su primer medio siglo de existencia. Al margen de las consideraciones de todo orden que puedan hacerse sobre su nacimiento, evolución y desarrollo histórico, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas forma parte indisoluble de la Ciencia española, y de sus logros en este siglo que está a punto de concluir.

Herederero de la Junta para Ampliación de Estudios, ambas instituciones marcaron muchas de las pautas seguidas por los investigadores científicos españoles a lo largo de varios decenios.

La Junta surgió como reacción ideológica, como negación, del aislamiento científico español con respecto a Europa iniciado en tiempos de Felipe II; aislamiento roto por la Ilustración y reimplantado por el absolutismo; y contra quienes negaron la Ciencia como constitutiva de la Cultura y del motor del progreso.

La vocación viajera e internacionalista de la Junta quedó reflejada en sus pensionados y becarios y renovó profundamente el sustrato académico y científico español. Rápidamente científicos españoles alcanzan renombre universal en la Biología, Física y Química.

Cajal, Achúcarro, Río Hortega, Negrín, Ochoa, Moles, Batuecas, Catalán, Dupeyrier, entre otros, realizan importantes aportaciones a la Ciencia Universal. Como una semilla sometida a un largo período de hibernación, nuestra capacidad científica dio pronto jugosos frutos con apenas un mínimo de aliento.

Ni siquiera la guerra civil y el exilio de nuestros mejores científicos fue capaz de yugular la obra iniciada. El CSIC tras un primer período de autarquía inicia un desarrollo acelerado que habría de convertirle en el organismo de investigación multidisciplinar más importante de España y en la pieza clave del Sistema español de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I + D).

Este libro está precisamente destinado a dar a conocer a personas e instituciones, nacionales y extranjeras, la evolución del Consejo Superior de Investigaciones Científicas y su actual dimensión científica, capaz de equipararle con sus homólogos europeos.

Quiero, en este rápido resumen, concluir reseñando unos breves datos. En sus actuales ochenta y seis institutos, repartidos por toda la geografía nacional, el CSIC desarrolla su actividad científica y tecnológica en áreas que comprenden las Humanidades y Ciencias Sociales, Biología y Biomedicina, Recursos Naturales y Medio Ambiente, Ciencias Agrarias, Ciencia y Tecnologías Físicas, Ciencia y Tecnología de Materiales, Ciencia y Tecnología de Alimentos y Ciencia y Tecnologías Químicas. Prácticamente la casi totalidad del saber humano. Estas tareas ocupan la actividad de 5.600 personas entre personal científico, técnico y de apoyo. La cifra alcanza las 8.000 personas si se incluyen en ella a los científicos que colaboran en su investigación procedentes de otros organismos investigadores, a los becarios y al personal en formación. Este potencial humano, que renta el 6% del total de los investigadores españoles, es responsable de más del 20% de la producción científica total de nuestro país.

Otro aspecto que caracteriza al CSIC es su estrecha colaboración con otras unidades científicas y tecnológicas. Un 30% de su actividad se realiza en colaboración con centros extranjeros y con sus homólogos españoles; fundamentalmente en las Universidades, las actuaciones se instrumentan en programas conjuntos y en muchos casos, a través de centros mixtos. Finalmente, la relación CSIC-empresas se lleva a cabo tanto en procesos de transferencia de tecnología como mediante contratos y acuerdos de mayor importancia.

Aunque como organismo autónomo dependiente del Ministerio de Educación y Ciencia, el CSIC recibe su presupuesto inicial del Estado español, su tasa de autofinanciación crece de forma continuada. Así los 35.000 millones correspondientes a 1995 se ven incrementados hasta más de 55.000 millones mediante fondos obtenidos de forma competitiva y procedentes del Plan Nacional de I + D, los Planes Regionales de las Comunidades Autónomas, los contratos con industrias y empresas y los Programas europeos.

El nacimiento y evolución histórica del CSIC dio lugar a que un gran número de sus institutos se ubicaran en Madrid, aunque, como ya se ha dicho, el reparto de sus efectivos actualmente alcanza a la casi totalidad del territorio nacional. En estos momentos, la voluntad del CSIC es profundamente descentralizadora y de vinculación al desarrollo del Estado de las Autonomías. Utilizando fondos del FEDER surgen ya nuevos centros vinculados a varias Comunidades Autónomas.

No quiero finalizar esta presentación sin agradecer la colaboración de todos aquellos que han hecho posible esta publicación. En ella encontrará el lector aspectos que pensamos de importancia referidos a la génesis de la ciencia española y a la historia pasada y reciente de nuestro organismo, así como sus potencialidades, sus actuales empeños, sus planes e ilusiones de futuro y, sobre todo, a su permanente voluntad de superación.



JOSÉ M. MATO

P R E S I D E N T E D E L C S I C

José Manuel Sánchez Ron

APROXIMACIÓN A LA HISTORIA
DE LA CIENCIA ESPAÑOLA
CONTEMPORÁNEA



CEREZAS DE INDIAS. EXPEDICIÓN AL ORINOCO, SIGLO XVIII.

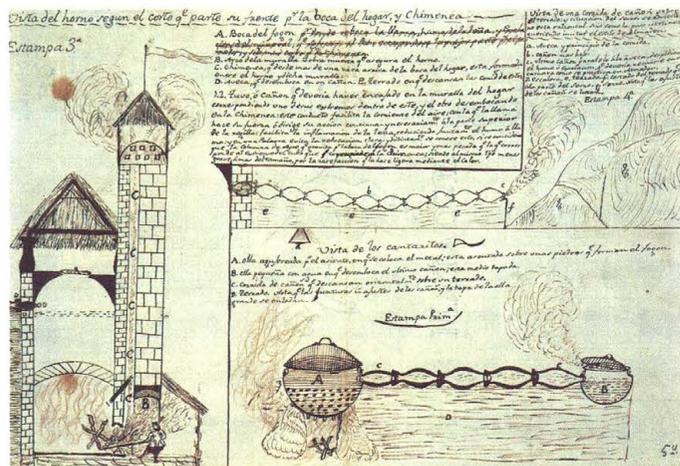
SI EN GENERAL es difícil comprender un acontecimiento u organización sin recurrir al auxilio de la historia, más lo es en el caso de una institución como el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). La siempre larga fibra de la concatenación histórica se puede hacer remontar, en el caso del CSIC, a, cuando menos, el siglo XIX, una centuria en la que tuvo lugar la gran institucionalización internacional de la ciencia, de la mano, especialmente, de las ciencias físico-químicas.

EL SIGLO XIX: DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y AVANCE CIENTÍFICO

Fue entonces, en efecto, cuando la posición socio-económica de la actividad científica (de la química orgánica y de la física de la electricidad especialmente) se desarrolló lo suficiente en algunas naciones europeas, al igual que en Estados Unidos, como para que se pueda decir que la ciencia comenzó a introducirse, y a ser reconocida, en un gran número de “ámbitos sociales”. No es, por supuesto, que no se puedan identificar rasgos que muestren “aspectos institucionales” antes del Ocho-cientos (pensemos, por ejemplo, en la atención que la Francia Ilustrada dedicó a la enseñanza científico-técnica, creando escuelas como la École de Ponts et Chaussés [1715], la École des Mines [1783] o la



GABINETE DE CIENCIAS, SIGLO XVII.



ESQUEMA DE HORNO PARA FUNDIR METALES. EXPEDICIÓN MALASPINA, 1789-1794.

École Polytechnique [1794]), pero por mucho que uno se esfuerce, es difícil no advertir que a lo largo del siglo XIX la relevancia social de la ciencia llegó a adquirir un grado y extensión nunca antes alcanzados.

Lo que ocurrió, a partir, especialmente, de la segunda mitad del siglo XIX, es que los desarrollos “social” y científico llegaron a un punto en el que pudieron beneficiarse mutuamente. La ciencia, en particular, se vio favorecida por los avances y necesidades tecnológico-industriales. Ilustrativo de la compleja relación entre ciencia y tecnología son hechos como el que antes de que James Clerk Maxwell lograra sintetizar y ampliar, a mediados de la década de 1860, los dispersos conocimientos de los fenómenos electromagnéticos, creando la hoy denominada “electrodinámica maxwelliana”, ya se estaban aplicando tales conocimientos, a la telegrafía terrestre y submarina, muy especialmente. Y estas *aplicaciones* tecnológicas no fueron inertes; provocaron profundos efectos tanto en la teoría como en la práctica científica. Así, se ha argumentado que la noción de “campo” de Faraday, esencial para el desarrollo de la teoría electromagnética, es acreedora del descubrimiento del retraso que sufría la corriente eléctrica cuando era transmitida a lo largo de grandes distancias por cables telegráficos subterráneos.

Una consecuencia de la relación que estoy mencionando se encuentra en que el desarrollo de ciencias como la física o la química, y subsidiariamente otras disciplinas científicas, se vio seriamente obstaculizado en naciones escasamente industrializadas.

En el siglo pasado la “aplicabilidad (o rentabilidad) social” constituyó un elemento importante para la institucionalización de la ciencia. Y en este punto, podemos comenzar a referirnos a España.

El desarrollo de las ciencias físico-químicas (las principales responsables —insisto— de la institucionalización de la ciencia) en España a lo largo del siglo XIX fue muy pobre. Prácticamente todos aquellos investigadores que han considerado la situación de la ciencia española durante el siglo XIX, han señalado repetidamente que existen razones de índole educativa que ayudan a comprender tal situación. Sería difícil, efectivamente, minimizar este factor, más aún si se le añade el escalofriante dato de que todavía en 1900 alrededor del setenta por ciento de la población española era analfabeta. Ahora bien, tal vez se haya hecho demasiado hincapié en esta vertiente del problema.

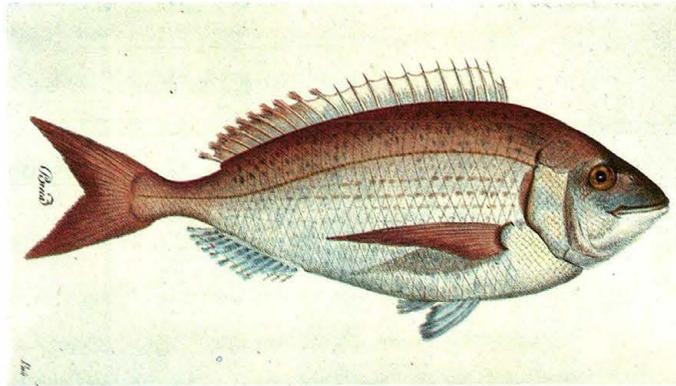
El desarrollo industrial impuso, directa o indirectamente, sus reglas en la ciencia. Ayudó a que se fueran eliminando restos de escolasticismo; a que, por ejemplo, en el caso germano —y en menor medida en el inglés también— el ideal neohumanista (con su énfasis en el estudio de culturas y lenguas clásicas) perdiera bastante de su preeminencia; se consiguió que las *Technischen Hochschulen* (Escuelas Politécnicas) tuviesen un estatus comparable al de las universidades, aumentando, por consiguiente, las relaciones entre ambas instituciones. Semejante motor, o “purificador”, no se encuentra en España, no al menos con la suficiente intensidad; ni siquiera teniendo en cuenta el hecho de que algunas Escuelas de Ingenieros gozasen de un sólido prestigio en nuestro país. España, en defini-

tiva, fracasó en sus intentos de tomar parte en la revolución industrial que de manera tan, en muchos aspectos, radical modificó la situación socioeconómica europea (una buena prueba de ese fracaso es que la balanza comercial española de aquella época muestra que en el dominio tecnológico predominaban con mucho las importaciones; las exportaciones eran fundamentalmente de productos agrícolas y, sobre todo, de minerales).

Es posible también encontrar manifestaciones sociales de carácter más general que el desarrollo económico-industrial que ayudan a identificar el retraso científico que caracterizó a España en el siglo XIX. Las Asociaciones para el Progreso de las Ciencias, que se extendieron por una buena parte del mundo a lo largo del siglo pasado, constituyen un magnífico ejemplo de cómo la ciencia fue adquiriendo popularidad y ampliando sus conexiones internas (entre los propios científicos) y externas (ciencia-sociedad). La primera asociación en fundarse fue, en 1822, la alemana, la *Gesellschaft Deutscher Naturforscher und Ärzte*, establecida en Leipzig a instancias sobre todo del biólogo Lorenz Oken; en 1831 siguió la *British Association for the Advancement of Science*; en 1848 el modelo atravesó el Atlántico, creándose la *American Association for the Advancement of Science*, que siguió muy de cerca la constitución de la británica; en 1872 los franceses se unieron al movimiento creando la *Association Française pour l'Avancement des Sciences*. Además de servir para presentar resultados científicos o elaborar panorámicas informativas para colegas de otros campos, cuando no simplemente para consumo de aficionados, algunas de



MICROSCOPIO DE GEORGE ADAMS,
SIGLO XVIII.



BRECA. DIBUJO DE J. B. BRU.

estas sociedades (en especial la británica) formaban comités que estudiaban temas concretos, con lo que servían de manera importante a la ciencia nacional e internacional. Un rasgo prácticamente común a todas ellas, es el que fueron utilizadas con frecuencia como tribunas para reclamar de la sociedad (en particular de los poderes públicos) atención y medios para la investigación científica. Pues bien, España no fundó su correspondiente asociación, la Asociación Española para el Progreso de las Ciencias, hasta 1908 (un año antes se había establecido la Società Italiana per il Progresso della Scienze). Una muestra del retraso social de la ciencia en nuestro país. De manera similar, no existieron en España realmente sociedades profesionales de carácter nacional en las pujantes ciencias físico-químicas y matemáticas hasta el siglo XX (la Sociedad Española de Física y Química se constituyó en 1903 y la Sociedad Matemática Española en 1911).

LA CIENCIA ESPAÑOLA DEL OCHOCIENTOS

Los comentarios anteriores no deben entenderse, sin embargo, en el sentido de que la historia de la ciencia española del siglo XIX es un capítulo vacío de nuestra historia. Exageraba, sin duda, José Echegaray cuando en su discurso de entrada en la Academia de Ciencias (1866) pronunció frases tan rotundas y melodramáticas como: “si, prescindiendo de aquellos siglos en que la civilización arábica hizo de España el primer país del mundo en cuanto a la ciencia se refiere, sólo nos fijamos en la época

moderna, y comenzamos a contar desde el siglo XV, bien comprendéis que no es ésta, ni puede ser ésta en verdad, la historia de la ciencia en España, porque mal puede tener historia científica, pueblo que no ha tenido ciencia. La imperfecta relación que habéis oído, es resumen histórico de la ciencia matemática, sí; pero en Italia, en Francia, en Inglaterra, en Holanda, en Alemania, en Suiza ..., no es la historia de la ciencia, aquí donde no hubo más que látigo, hierro, sangre, rezos, braseros y humo”.

A decir verdad, el comienzo de la centuria no fue positivo para la ciencia española. La guerra de la Independencia significó un abrupto final para los esfuerzos —y logros— de renovación científica llevados a cabo durante el Siglo de las Luces, que había visto cómo proliferaban Sociedades de Amigos del País, Seminarios de Nobles, Academias, Observatorios Astronómicos, Gabinetes de Ciencias Naturales o Jardines Botánicos. Aunque los extremos pocas veces son representativos, conviene recordar lo que le ocurrió al Real Observatorio de Madrid, creado en 1790. Transformado en cuartel por los franceses, su excelente telescopio Herschel fue desmontado para aprovechar la madera de su soporte, y el archivo saqueado para encender fuego en torno al cual las tropas ocupantes pudieran calentarse durante el invierno.

El final de la guerra no significó, sin embargo, un retorno a la situación anterior, aunque en el primer período absolutista de Fernando VII se pensase en restaurar algunas de las instituciones de la época de Carlos IV. La sublevación de Riego, el trienio liberal, el regreso al poder de Fernando VII,



ARDEA MEXICANA. DIBUJO DE
J. A. ECHEVARRÍA.

EXTRACTO
DE LAS
JUNTAS GENERALES
CELEBRADAS
POR LA
REAL SOCIEDAD BASCONGADA
DE LOS
AMIGOS DEL PAÍS
EN LA CIUDAD DE VITORIA
POR SETIEMBRE DE 1783.



CON LICENCIA.
EN VITORIA: Por Gregorio Marcos de Robles y Revilla,
Impresor de la misma Real Sociedad.



FACHADA DEL EDIFICIO DEL PRIMER GABINETE DE HISTORIA NATURAL.



PEDRO FRANCO DÁVILA, CREADOR DEL REAL GABINETE DE HISTORIA NATURAL.

las guerras carlistas y las continuas crisis de gobierno explican el que hasta pasada la mitad del siglo, ya en el reinado de Isabel II, no comenzase a mejorar la situación (buena muestra es la ley Moyano de 1857, con la que las Facultades de Ciencias inician un lento recorrido hacia la dignificación académica de las ciencias exactas, físicas y naturales, que hasta entonces habían estado incluidas en las enseñanzas de la Facultad de Filosofía).

Fue, no obstante, en especial a partir de la Revolución de 1868, de la “Gloriosa”, cuando, con el estímulo de la liberación ideológica producida a la sombra de la tranquilidad política de la Restauración, se logró alcanzar una cierta recuperación científica en España. Apareció entonces una ideología que intentaba fundamentar todos sus puntos de vista en la ciencia positiva, lo que condujo a un cierto auge de disciplinas médicas como la anatomía y la fisiología, al igual que del evolucionismo biológico y la antropología física. De semejante tradición surgirían nombres como los de Simarro, Achúcarro, Ferrán, Turró, o el gran Santiago Ramón y Cajal, con los que España se unió al grupo de naciones con contribuciones originales de importancia universal a la medicina. La física y la química continuaban, sin embargo, claramente subdesarrolladas.

LA CRISIS FINISECULAR

En un mundo en el que cada vez fluían con mayor rapidez las noticias, la voz del desarrollo científico-tecnológico iba creciendo en intensidad.

Durante la crisis finisecular cuyo clímax fue la pérdida (1898) de la guerra de Cuba con Estados Unidos, un tema recurrente en España fue el de identificar las carencias científico-tecnológicas como una de las causas de la derrota. Significativamente, en el Parlamento el diputado Eduardo Vincenti proclamaba que deberíamos “inspirarnos en el ejemplo que nos han dado los Estados Unidos. Este pueblo nos ha vencido no sólo por ser más fuerte, sino también por ser más instruido, más educado, de ningún modo por ser más valiente. Ningún yanqui ha presentado a nuestra escuadra o a nuestro ejército su pecho, sino una máquina inventada por algún electricista o algún mecánico. No ha habido lucha. Se nos ha vencido en el laboratorio y en las oficinas, pero no en el mar o en la tierra”. De manera aún más explícita, el químico y farmacéutico de la Universidad de Madrid —de la que llegó a ser Rector—, José Rodríguez Carracido, declaró que “nuestra derrota era inevitable, por ser los Estados Unidos el pueblo de la Física y la Química, y España el de la Retórica y Poética”.

LA JUNTA PARA AMPLIACIÓN DE ESTUDIOS

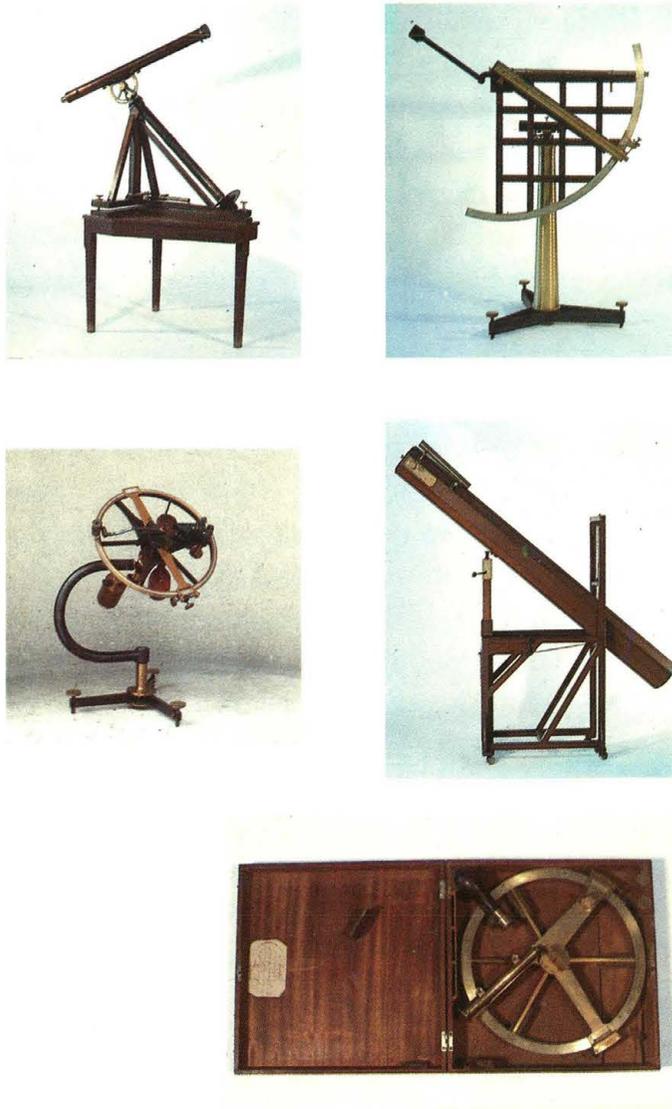
Como parte de ese intento de modernización que llamamos “regeneracionismo”, surgieron algunas iniciativas que mejoraron indudablemente la situación científica de la nación, especialmente en lo que se refiere a los hasta entonces prácticamente yermos terrenos de las ciencias físico-químicas y matemáticas. La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (JAE), una institución autónoma aunque dependiente del Ministerio

de Instrucción Pública, e inspirada en la ideología que caracterizaba a la Institución Libre de Enseñanza (fundada en 1876 por un grupo de profesores universitarios separados de sus cátedras), constituyó la experiencia más positiva en tal sentido.

Para contribuir al desarrollo de la educación y la ciencia en España, aquella Junta —establecida en 1907— utilizó, preferentemente, dos instrumentos: por un lado, becas para estudiar en el extranjero, y por otro crear nuevos laboratorios de investigación, o ayudar a mantener algunos ya existentes, como el Museo de Ciencias Naturales, el Jardín Botánico, el Museo de Antropología o el Laboratorio de Investigaciones Biológicas de Cajal.

En los centros de física, química, matemáticas y ciencias biomédicas, al igual que en los de humanidades —agrupados en su momento en el Centro de Estudios Históricos— que creó o ayudó a mantener la Junta, investigaron los mejores cerebros de la España de aquella época: los Blas Cabrera, Ignacio Bolívar, Miguel Catalán, Enrique Moles, Julio Rey Pastor, Ramón y Cajal, Nicolás Achúcarro, Pío del Río Hortega, Juan Negrín, Gonzalo Rodríguez Lafora, Julio Palacios, Arturo Duperier, y jóvenes como Francisco Grande Covián, Severo Ochoa o Luis Santaló, que terminarían, tras la Guerra Civil, por contribuir de manera destacada al desarrollo de la bioquímica estadounidense, los dos primeros, y a la matemática argentina el tercero.

Es importante destacar, como uno de los rasgos definitorios de la JAE, que ésta estaba absolutamente centrada en el fomento del conocimiento básico. La ciencia aplicada, la tecnología, estaban ausentes de sus intereses.



INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS CUSTODIADOS EN EL MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES.

UNA INSTITUCIÓN CENTRALISTA

Uno de los defectos —o, si se prefiere, limitaciones— de la Junta fue el de restringir su acción casi exclusivamente al ámbito de Madrid. La más notable y original experiencia de fomento de la investigación que se había dado en la historia de España, marginaba, con muy escasas excepciones, todo aquello que no era la capital. Criticado por semejante planteamiento, el presidente de la JAE —Cajal— ofreció como explicación el deseo de “proceder lentamente, atendiendo más bien a la intensidad de la obra que a la organización de muchas instituciones”; en su opinión, la Junta no podía embarcarse en más proyectos “sino estando antes segura de tener recursos y personal idóneo y conservando la dirección inmediata, ya que asumía la responsabilidad plena”.

Las explicaciones de Cajal pueden parecernos razonables (la Junta *no era* el Ministerio de Instrucción Pública, sino, únicamente, una dependencia —no siempre favorecida y bienvenida— de él; en modo alguno estaba encargada de la educación y ciencia de la nación), pero el hecho es que existió centralismo.

Fuera de Madrid, los principales proyectos y realizaciones en el campo de la promoción y desarrollo de la educación e investigación científica se encontraron en Cataluña.

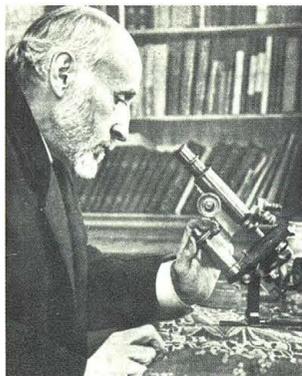
De hecho, en Barcelona la situación, en lo que a la ciencia y la tecnología se refiere, fue algo diferente de la que favorecía en Madrid la JAE. Ello se debió a un superior desarrollo industrial, así como a la actitud de una fuerza política autóctona:

el catalanismo. En efecto, la renovación de la formación profesional figuraba entre los puntos programáticos del catalanismo desde la Asamblea Catalanista celebrada en Manresa en 1892. Como consecuencia, en 1904 se creó un Patronato para tratar de llevar adelante el proyecto de crear una Escuela Industrial. En 1916 este Patronato ya tenía responsabilidad sobre las siguientes escuelas: de Industrias textiles, de Directores de Industrias Químicas, Superior de Agricultura, de Blanqueo, Tintorería, Estampación y Aprestos, de Tenería y del Trabajo. Un año antes, en 1916, la Compañía de Jesús se había unido a semejante proceso fundando el Instituto Químico de Sarriá, dirigido por el padre Eduardo Vitoria, en el que se formaban diplomados químicos, jefes de laboratorio y de industria.

En 1917-1919 el Consejo de Investigaciones Pedagógicas de la Diputación de Barcelona, desde 1907 plataforma del programa regeneracionista de los catalanistas, estableció un Instituto de Electricidad y Mecánica Aplicadas, también dentro del marco de la Escuela Industrial. No se trataba de un centro puramente docente, y así junto a escuelas de directores de industrias eléctricas y mecánicas, existían un taller y un centro de investigación técnica. De hecho, el Instituto absorbió algún laboratorio técnico con fines similares, como el que había fundado a principios de siglo la Diputación. Este proceso de agrupación de centros de carácter técnico culminó en 1922, cuando el Instituto se coordinó con los laboratorios del Instituto de Química Aplicada, de la Escuela Superior de Agricultura, de la Escuela de Tenería y de la Escuela de



PÍO DEL RÍO HORTEGA EN LA RESIDENCIA DE ESTUDIANTES.



SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL EN SU LABORATORIO. MADRID, 1928.

Industrias Textiles, constituyendo el Laboratorio General de Ensayos y Acondicionamiento.

En muchos de estos centros las facilidades experimentales de que se disponían eran de buen nivel y cabría haber esperado que se hubieran llevado a cabo trabajos de calidad e interés suficiente como para, además de servir a la competitividad industrial, reducir la distancia entre la dimensión científica y la tecnológica. No parece, sin embargo, que esto fuera así. En el Laboratorio General de Ensayos se realizaban en general trabajos de carácter rutinario.

En el plano puramente científico, las novedades fueron menores. Institucionalmente, fue antes cuando se tomaron iniciativas, como la creación (1886-1887) del Laboratorio Microbiológico Municipal, a propuesta del médico y bacteriólogo Jaime Ferrán, cuyo nombre había recorrido el mundo en 1885 por su descubrimiento de una vacuna contra el cólera, la renovación de la Academia de Ciencias, incluyendo el Observatorio Fabra (1905), la creación del Institut d'Estudis Catalans en 1907, o el establecimiento (1910) de la Sociedad Astronómica de Barcelona y, en 1911, la Sociedad Astronómica de España y América. Sí cabe destacar, sin embargo, el apoyo prestado a la investigación biomédica, que se plasmó en la creación, en 1920, a propuesta de Pi i Sunyer y de su colaborador Jesús M. Bellido, y gracias a un convenio entre la Mancomunitat y la Universidad de Barcelona, de un Instituto de Fisiología, que junto al Laboratorio Municipal fortaleció la capacidad científica de la comunidad biológica catalana, y en particular la de los fisiólogos.

Con relación al Institut d'Estudis Catalans, hay que señalar que aunque pretendía abarcar todos los ámbitos de la naturaleza, en general destacó la presencia de científicos del área de las ciencias biomédicas y también de los dedicados a las ciencias naturales, disciplina con una gran tradición en Cataluña. Esta importancia se observa también en las sociedades filiales creadas por el Institut (una aportación del Institut a la institucionalización de la ciencia en Cataluña): Societat Catalana de Biologia (1912), Institució Catalana d'Història Natural (1915), Societat Catalana de Filosofia (1923), Societat Catalana de Ciències Físiques, Químiques i Matemàtiques (1931) y Societat Catalana de Geografia (1935).

Por su parte, en Zaragoza se fundó —en 1916— una, no demasiado interesante a la hora de la verdad, Academia de Ciencias Exactas, Físico-Químicas y Naturales, y en 1918 un mucho más atractivo Laboratorio de Investigaciones Bioquímicas, dirigido por el catedrático de Química General, Antonio de Gregorio Rocasolano. Iniciativas y logros que deben reseñarse y valorarse, pero sin olvidar que la capital aragonesa no tenía todavía la capacidad de retener entre su profesorado universitario a científicos como Esteban Terradas, Manuel Martínez Risco, Julio Rey Pastor o José María Plans, que en cuanto pudieron se trasladaron a Madrid.

Regresando al caso de la capital, tenemos que también existían centros relacionados con la ciencia que no dependían de la JAE. Es interesante mencionarlos, en cuanto que ofrecen una panorámica de cierta amplitud de la ciencia y tecnología oficiales. Hacia comienzos de la década de 1910, los labora-

torios relacionados con disciplinas científico-tecnológicas existentes en Madrid eran los siguientes: Museo de Ciencias Naturales, Laboratorio del Material de Ingenieros (que incluía un Gabinete de Electrometría), Taller de precisión, laboratorio y centro electrotécnico de Artillería, Laboratorio de Electricidad y Laboratorio químico industrial y docente, ambos de la Escuela de Ingenieros de Minas, Museo de Antropología, Observatorio Astronómico, Observatorio Central Meteorológico, Laboratorio Central de Medicamentos de Sanidad Militar, Laboratorio (de Sanidad) Municipal, Instituto de Higiene Militar, Laboratorio central para ensayos de materiales de construcción de la Escuela de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, laboratorios de la Facultad de Ciencias, Instituto Nacional de Higiene Alfonso XIII, Escuela de Veterinaria, laboratorios de las Facultades de Medicina y de Farmacia, Instituto de Radiactividad, Centro de Ensayos de Aeronáutica y Laboratorio de Automática, dirigido por Leonardo Torres Quevedo, laboratorios de la Escuela de Ingenieros de Montes, de la Escuela Industrial, de Química y Electrotecnia de la Escuela de Ingenieros Agrónomos, así como los del Instituto Católico de Artes e Industrias, fundado por la Compañía de Jesús en 1908 y en el que se formaban ingenieros electromecánicos. Aunque la situación de la infraestructura de enseñanza e investigación de carácter experimental mejoró en Madrid a partir de los años veinte, no lo hizo sustancialmente, salvo en los casos del Instituto Nacional de Física y Química de la JAE, del Laboratorio Aerodinámico de Cuatro Vientos y de algunos laboratorios de Química y Física de la



EL QUÍMICO ENRIQUE MOLES.



ELECTROSCOPIO PARA LA MEDIDA DE LA RADIOACTIVIDAD, 1900.

Facultad de Ciencias, mejorados con la ayuda del marqués de Valdecilla.

En general, en los laboratorios madrileños relacionados con las ciencias físico-químicas las facilidades experimentales eran más numerosas en el ámbito tecnológico que en el puramente científico. Análogamente, en las ciencias biomédicas la mayoría de los centros (fuera de la JAE) estaban orientados hacia lo aplicado, es decir, hacia la salud pública. No es difícil buscar explicaciones para semejante situación: era evidente para la sociedad española que la tecnología y la sanidad eran útiles, mientras que el papel social de la ciencia no estaba tan claramente establecido; otra manifestación de semejante distinción se encontraba en el diferente prestigio social de las Escuelas de Ingeniería y de las Facultades de Ciencias, mucho mayor el de aquéllas que el de éstas. Cuando se consideran los casos de Barcelona y Zaragoza, la situación no varía apenas (de hecho, con la ciudad catalana se intensifica, como vimos, esa preferencia por lo aplicado), lo que nos indica que aunque la ciencia española avanzase sustancialmente durante el primer tercio de nuestro siglo, lo hizo mediatizada, en buena medida, por los intereses tecnológicos, utilitaristas, algo razonable teniendo en cuenta la historia socioeconómica y política de España, tanto de ese período como del siglo que le precedió.

LA SEGUNDA REPÚBLICA

El advenimiento de la Segunda República marca, indudablemente, una etapa en la historia espa-

ñola. Constituye un punto de referencia que permite comprender más fácilmente el conjunto de acontecimientos políticos, sociales y económicos que tuvieron lugar en España a partir de 1931. Sin embargo, semejante atalaya histórica no es, en principio, igualmente útil cuando se trata de analizar el desarrollo de la ciencia española. Aunque se pueden detectar algunas novedades, surgidas de las condiciones sociopolíticas prevalecientes durante la República, en general el desarrollo científico entre 1931 y 1936 fue más producto de lo acontecido durante los años precedentes que consecuencia del *Zeitgeist* “republicano”, en el supuesto que tuviese sentido emplear tal término. Paradigmática en este sentido, es la inauguración, el 6 de febrero de 1932, del espléndido Instituto Nacional de Física y Química, que venía a sustituir al viejo Laboratorio de Investigaciones Físicas de la Junta. Construido con la ayuda de la International Educational Board de la Fundación Rockefeller, este instituto no era sino manifestación del éxito internacional que habían tenido las investigaciones de los físicos y químicos de la JAE, en campos como la espectroscopia (Catalán), magnetismo (Cabrera), química-física (Moles) o difracción de rayos X (Palacios).

No es preciso entrar en el terreno de cómo se valora, desde el punto de vista de logros y responsabilidades históricas, la Segunda República para reconocer que fue un período complicado de la historia española. Las luchas ideológicas, de diversa índole, fueron frecuentes y es, por supuesto, interesante indagar en cómo semejantes pugnas, que culminarían en la guerra civil de 1936, afectaron a la actividad e iniciativas científicas durante aquellos

años. En general, los conflictos políticos no tuvieron excesivas repercusiones en el ámbito científico, cuya organización y principales estructuras jerárquicas ya habían sido establecidas a lo largo de los veinte años precedentes, lo que dotaba a ese mundo de una estabilidad relativamente fuerte. Es preciso señalar, sin embargo, que la ausencia de conflictos generalizados en la ciencia española durante la República no significa que no existiesen, de manera más o menos subterránea, antagonismos y recelos, divisiones en definitiva. Si esto no fuese así, sería difícil (aunque no imposible) entender la animosidad que los científicos pertenecientes al bando victorioso de la guerra civil mostraron con sus colegas que habían estado próximos, literal o figuradamente, a la República. El discurso civil, esto es, el proceso por el cual una élite dividida pacta poner en suspenso, de mutuo acuerdo y en determinadas áreas, el hábito de hacer que todas las ideas sirvan para fines ideológicos, que existía en la ciencia española desde los alrededores del cambio de siglo, y que constituía un elemento importante en el proyecto de modernización del país, se mantuvo en líneas generales, pero al profundizarse el conflicto ideológico éste comenzó a dejar algunas huellas en el mundo de la ciencia.

GUERRA CIVIL Y EXILIO

La guerra civil española constituyó, evidentemente, un suceso cruelmente traumático, cuyas consecuencias modificaron de raíz la inercia de la

vida nacional. La ciencia no se libró de semejante destino.

La guerra que asoló a España a partir de 1936 no sólo fue cruel, fue también primitiva, y apenas dejó lugar para la ciencia (sin duda porque la implantación de ésta —y de la tecnología moderna— en el país era todavía muy superficial). Mientras que para otras naciones, especialmente para Estados Unidos y Gran Bretaña, la Segunda Guerra Mundial (que siguió prácticamente a la guerra española) constituyó una gran ayuda —aunque fuese trágica— para su desarrollo científico, para la ciencia española la guerra civil no significó prácticamente nada. Únicamente impuso la obligación de atender aspectos tales como la medicina militar y civil, nutrición, comunicaciones, estadística, aeronáutica, balística o meteorología. Y en ninguno de ellos se recurrió a técnicas realmente avanzadas.

Y si así ocurrió en el plano *institucional*, en el personal las discriminaciones y represalias sustanciadas por argumentos ideológicos no brillaron, desgraciadamente, por su ausencia. No es posible contestar a la pregunta de qué es lo que habría ocurrido si el resultado de la guerra hubiese sido diferente, aunque datos del tipo de que científicos e ingenieros como Esteban Terradas y el jesuita Pérez del Pulgar tuvieran que exiliarse, deben ser tenidos en cuenta. Lo que es indudable, porque ocurrió realmente, es que se produjo un importante exilio de científicos, y que las represalias también incluyeron a muchos que se quedaron, y que no eran considerados “afectos” al Régimen (un caso particularmente notorio es el de Miguel Catalán,

descubridor de los multiplétes, que había pasado la guerra en Segovia, en la zona “nacional”, y que no obstante fue marginado y apartado de su cátedra hasta 1946).

Las ciencias biomédicas (incluyendo en este término desde la simple práctica médica, hasta la fisiología, farmacología y bioquímica, pasando por la psiquiatría) fueron las más afectadas por el exilio. Se ha cifrado en cerca de quinientos médicos los españoles que se exiliaron en México al finalizar la guerra, pero, independientemente de la magnitud de las cifras, nombres como Augusto Pi Sunyer, José Puche Álvarez, Gustavo Pittaluga, Ángel Garma o Severo Ochoa muestran hasta qué punto fue grave el golpe que recibieron tales disciplinas en España.

Cuando pasamos a la física, ciencia que había experimentado un desarrollo espectacular en el primer tercio del siglo, nos encontramos con que el exilio en sí se debe valorar de manera más cuidadosa. Es cierto que entre los físicos exiliados aparecen nombres ilustres como el de Blas Cabrera, reconocido internacionalmente como una autoridad en magnetismo, pero cuando el director del Instituto Nacional de Física y Química abandonó España ya era un hombre de salud precaria y había dado de sí todo lo que podía en su disciplina. En cuanto al astrónomo Pedro Carrasco, catedrático de Física Matemática en la Universidad de Madrid, nunca fue un científico distinguido a nivel internacional, y de Manuel Martínez-Risco, antiguo colaborador del premio Nobel de Física P. Zeeman en Leiden, se puede decir de él que probablemente dio más de sí como científico desde su exilio parisiense que

desde su cátedra madrileña. No es muy diferente el caso de Arturo Duperier, quien en Inglaterra efectuó importantes investigaciones en la Física de los rayos cósmicos, investigaciones que no pudo retomar, dadas las dificultades que se encontró, cuando regresó a Madrid en 1953. En conjunto, fue más importante lo que la ausencia de estos científicos significó como ruptura, que lo que dejaron de aportar ellos mismos al *contenido* de la física. Diferente es el caso, ya citado, de Miguel Catalán, cuya marginación perjudicó notablemente al desarrollo de la espectroscopia.

Más, probablemente, se vio afectada la química, fundamentalmente porque Enrique Moles, maestro de los químicos españoles y que durante la guerra fue Director General de Pólvoras y Explosivos de la República, gozaba de más vigor e ideas que Cabrera, pero también debido a que entre los químicos exiliados figuró un número apreciable de investigadores y docentes de probada competencia, como Augusto Pérez Vitoria o Antonio García Banús. (Es interesante señalar que Moles, que se trasladó a París al terminar la guerra, terminó regresando, a finales de 1941, a España; lejos, sin embargo, de recuperar su cátedra fue encarcelado, llegó a ser condenado a muerte, condena que afortunadamente no se ejecutó; pasó en la cárcel año y medio).

Teniendo en cuenta que cuando uno quiere referirse a los científicos españoles de los años treinta, comete solamente, en la mayoría de las especialidades, pequeños errores si reduce su ámbito únicamente al universitario (la desviación mayor tiene lugar en las ciencias biomédicas, ya que

muchos médicos podían ganarse la vida al margen de la universidad), un buen indicador del efecto de la guerra civil en la ciencia española es cómo varió el escalafón de catedráticos. En este sentido, Ernesto García Camarero ha citado algunos pasajes de una carta que le envió desde México uno de los exiliados, el doctor José Puche Álvarez, en la que éste señalaba que en 1935 ese escalafón incluía “575 universitarios en activo, más 40 excedentes. El de 1945 reducía la relación de profesores en activo y excedentes en aproximadamente la mitad, 319 y 20, respectivamente... Los que salimos al exilio suman algo más de un centenar y casi otros tantos de los que quedaron en España fueron destituidos o sujetos a proceso. Ocho fueron fusilados, dos de ellos ejerciendo las funciones rectorales”.

RECONSTRUYENDO LA CIENCIA “NACIONAL”: DE LA JAE AL CSIC

Cuando se estudia la ciencia española posterior a 1939, se encuentra que durante muchos años una institución sobresalió por encima de las demás, la universidad incluida: El Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

El primer detalle que destaca del CSIC es que fue, en cierto sentido, el heredero de la JAE (que el Gobierno de Burgos abolió en 1938), toda vez que según el artículo 6º de la ley fundacional del CSIC se establecía que “Todos los Centros dependientes de la disuelta Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, de la Fundación de Investigaciones Científicas y Ensayos de Reformas y los creados por el Instituto de España, pasarán a

depender del Consejo Superior de Investigaciones Científicas”.

He dicho, “en cierto sentido”, y es que para los vencedores de la guerra civil la JAE era poco menos que anatema. Son múltiples los documentos que muestran tal rechazo; por ejemplo, el artículo de Antonio de Gregorio Rocasolano (que sería nombrado vicepresidente del CSIC al crearse éste), “La investigación científica, acaparada y estropeada”, que fue publicado en un libro significativamente titulado *Una poderosa fuerza secreta. La Institución Libre de Enseñanza* (1940). En un sentido parecido, el primer Secretario general del Consejo, el edafólogo José María Albareda, escribía en un informe privado que era “conocida la tendencia antinacional que dominó la actuación de esta institución (la JAE), que supo reunir, al liberalismo corrosivo de la doctrina, la estrechez excluyente de las personas. No quiso vitalizar la gloriosa tradición ecuménica de la Ciencia española, sino sustituirla por un turbio aluvión en que, a lo científico, se ligaba la infiltración irreligiosa, el tono extranjerizante y la mezquindad partidista”.

Como reacción a esa supuesta “infiltración religiosa”, los arquitectos del CSIC pretendieron que la nueva ciencia nacional no padeciese de semejantes males. Así, en su discurso durante el acto inaugural del Consejo, celebrado el 30 de octubre de 1940, José Ibáñez Martín, ministro de Educación Nacional (1939-1951) y presidente del Consejo durante ¡28 años (1939-1967)! manifestaba: “Queremos una ciencia católica, esto es, una ciencia que por sometida a la razón suprema del universo, por armonizada con la fe ‘en la luz verdadera que ilumina a todo hombre que viene a este mundo’, al-

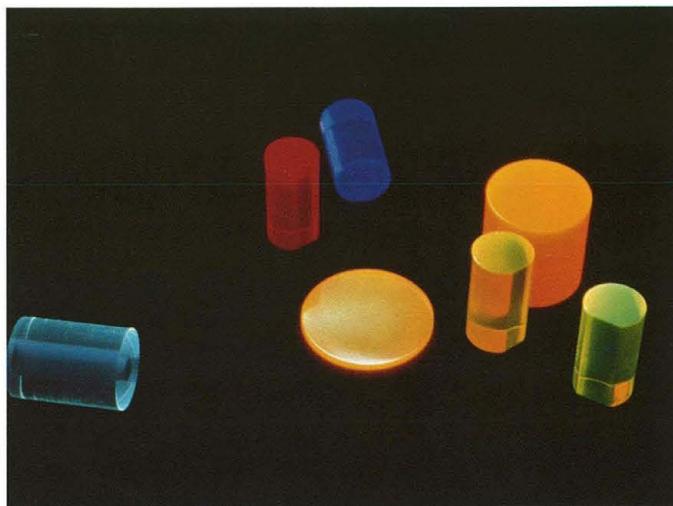
cance su más pura nota universal. Liquidamos, por tanto, en esta hora, todas las herejías científicas que secaron y agostaron los cauces de nuestra genialidad nacional y nos sumieron en la atonía y decadencia”.

De acuerdo con la ideología y parafernalia de los vencedores de la guerra, se pretendía que el CSIC fuese el elemento fundamental en —tal y como se expresaba en el preámbulo de la ley por la que se fundaba el Consejo— la renovación de la “gloriosa tradición científica” española. Tal empeño había “de cimentarse —continuaba el decreto— ante todo en la restauración de la clásica y cristiana unidad de las ciencias, destruida en el siglo XVIII. Para ello hay que subsanar el divorcio y discordia entre las ciencias especulativas y experimentales y promover en el árbol total de la ciencia el armonioso desarrollo de algunas de sus ramas, con anquilosamiento de otras. Hay que crear un contrapeso frente al especialismo exagerado y solitario de nuestra época, devolviendo a las ciencias su régimen de sociabilidad, el cual supone un franco y seguro retorno a los imperativos de coordinación y jerarquía. Hay que imponer, en suma, al orden de la cultura las ideas esenciales que han inspirado nuestro Glorioso Movimiento, en las que se conjugan las lecciones más puras de la tradición con las exigencias de la modernidad”.

El clima de intolerancia ideológica y de revanchismo político dominante en la España de la posguerra, perjudicó claramente a la ciencia de los primeros tiempos del franquismo, tiempos en los que, de hecho, se impusieron ligaduras (ya fuesen presencias, ausencias o estilos) que condicionaron lo

que se iba a poder hacer, o desear hacer, durante muchos años.

No obstante, cuando se habla de los primeros años del CSIC no hay que caer en la tentación de reducir todo a revanchismos y cuestiones ideológicas. Por muy importantes que éstos y éstas fuesen, y por grande que fuese su poder de penetración (que lo fue), hay que reconocer que en algunos ámbitos de la política científica nacional se mantenía un modelo razonado de promoción a la investigación. En este sentido, al CSIC hay que asignarle el crédito de haber fomentado la investigación científica. Ciertamente, si nos fijamos en el binomio “Consejo”-“Universidad”, se debe concluir que durante una parte importante del régimen franquista, y en especial durante los primeros tiempos, se hizo o se favoreció más a la investigación científica y técnica en o desde el CSIC que desde la universidad, un auténtico erial después de la contienda para los investigadores. De hecho, y aunque a partir de 1945 se crearon para el Consejo plazas propias de colaboradores e investigadores, la colaboración con universidades y escuelas técnicas figuraba entre las previsiones del CSIC. En realidad, la infraestructura humana existente en su época inicial era tan débil, que el CSIC no podía dejar de tratar de compatibilizar dos tipos de funciones: mantener y desarrollar centros propios de investigación, por un lado, y establecer convenios con otros organismos, especialmente con la universidad, por otro. Así, al principio la actividad del CSIC giraba en gran parte en torno a cátedras universitarias; muchos catedráticos tenían nombramiento de jefe de sección y directores de algún Instituto del Consejo, recibiendo subvenciones para desarrollar



LÁSERES SÓLIDOS CON COLORANTES. INSTITUTO DE QUÍMICA-FÍSICA
ROCASOLANO, MADRID.



INTERIOR DEL INSTITUTO EDUARDO TORROJA, MADRID.

programas de investigaciones y dotaciones para becarios.

Al igual que en la antigua Junta, la gran mayoría de los centros del CSIC (que cubrían las humanidades, así como las ciencias puras y aplicadas) estaban situados inicialmente en Madrid, aunque existía la voluntad expresa de proceder a una intensa descentralización. Ésta se ha ido logrando, pero con cierta dificultad: todavía en 1984 el CSIC contaba con 51 centros propios en Madrid, frente a 40 repartidos por el resto de España (en cuanto a centros coordinados, más fáciles, evidentemente, de subvencionar, la situación era diferente: 9 centros coordinados en la capital, frente a 37 fuera).

Mientras que la JAE había estado centrada en la investigación básica, marginando completamente la aplicada, el CSIC no olvidó la dimensión más práctica de la investigación científica. Albareda fue uno de los principales responsables de que se produjera tal cambio con respecto a la vieja Junta (un cambio que José Castillejo, el secretario de la JAE, había, de hecho, avanzado, cuando en 1931 pasó a dirigir una Fundación Nacional para Investigaciones Científicas y Ensayos de Reformas, que él mismo había diseñado). Las ideas de Albareda en este apartado aparecen en numerosos lugares. Un ejemplo temprano es un documento inédito en el que analizaba la situación en que se encontraba la investigación científica en España, o, mejor, lo que se podía hacer con los medios humanos existentes tras la victoria. Insistía allí en la necesidad de no olvidar lo aplicado; un énfasis natural en alguien de su educación (farmacéutico, además de químico; su primera cátedra fue —en 1928— una de Agricultura, en el Instituto de Huesca, y en el

extranjero trabajó en centros eminentemente aplicados), y más aún si tenemos en cuenta la situación de aislamiento en que se encontraba España en 1939, y la subsiguiente política autárquica que se quiso implantar. “La investigación —escribía a Ibáñez Martín— no puede desconectarse de servicios públicos que competen a otros Ministerios: hay un Instituto Geológico y Minero dependiente del Ministerio de Industria y Comercio; un Instituto Agronómico y otro de Investigaciones Forestales, en el Ministerio de Agricultura; otro de Obras Públicas; uno de Sanidad en Gobernación; hasta el Banco de España tiene su Centro de Estudios, que son investigación también. La investigación es algo ligado a la vida, y no cabe pensar en un órgano independiente de investigación”.

Con un secretario general de este talante, y en la España de comienzos de los años cuarenta, no nos debe extrañar que, por poner un ejemplo, en 1948 el Patronato Juan de la Cierva, el Patronato del CSIC dedicado a la ciencia aplicada (combusti-

bles, física aplicada, geofísica, construcción y edificación), recibiese un presupuesto mayor (15.958.000 pesetas) que los cinco Patronatos restantes: el Raimundo Lulio, dedicado a las “ciencias del espíritu” (Teología, Filosofía, Derecho, Economía y Pedagogía), Marcelino Menéndez Pelayo (Filología, Estudios Árabes y Hebraicos, Historia, Arte, Arqueología, Geografía, Antropología, Etnografía y Bibliografía), Santiago Ramón y Cajal (Ciencias Biológicas, Médicas y Naturales, Edafología, Ecología y Fisiología vegetal y Farmacología), Alonso de Herrera (Misión Biológica de Galicia e Instituto Español de Entomología) y Alfonso el Sabio (Matemática, Física y Química).

Era una España diferente a la actual la de aquellos años, y consiguientemente también lo es el CSIC de entonces al de hoy, pero todavía se pueden reconocer en su estructura algunos elementos de aquel pasado, tan cercano y, a la vez, tan distante.

Manuel Martín Lomas

ESTRUCTURA, CENTROS Y
DOTACIONES CIENTÍFICAS

El autor agradece a los doctores Reyna Pastor y Alberto Sánchez Álvarez-Insúa su colaboración en la redacción del presente artículo.

EL CONSEJO SUPERIOR de Investigaciones Científicas (CSIC) da comienzo a su trayectoria —como ya ha sido dicho— en 1939, sustituyendo a la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas fundada en 1907 y a la Fundación Nacional para la Investigación Científica, creada en 1931.

En buena parte —y a pesar de la ruptura que supuso la guerra civil española— el CSIC encarnó la continuidad de la actividad científica de la Junta. Como heredero que fue de sus instalaciones y una parte de sus científicos, el CSIC retomó en una primera etapa sus líneas y programas de investigación, potenció con gran fuerza su política de publicaciones —para dotar sus bibliotecas por el sistema de intercambios— y procedió enseguida a un crecimiento continuado de sus efectivos humanos y sus instalaciones que alcanzó su máxima intensidad a mediados de la década de los sesenta —coincidiendo con la puesta en marcha de los Planes de Desarrollo (1964)— y recibió un impulso definitivo desde los primeros Gobiernos democráticos.

La creación del Patronato Juan de la Cierva y de sus institutos, vincula al CSIC a la actividad industrial y forma un gran número de científicos y tecnólogos que, dentro y fuera del Organismo, vertebran el conocimiento y su aplicación industrial en materias como polímeros, tecnología de alimentos, electrónica, comunicaciones y síntesis de productos químicos de alto valor añadido.

Paralelamente, la investigación básica conoce

un gran desarrollo en áreas como la Biología Molecular, Biomedicina, Genética, Biotecnología, Astrofísica, Física Teórica, Física del Estado Sólido, Química Física y, dentro del campo de las Humanidades, la Filología y las Ciencias Históricas.

* * *

Desde su creación, el CSIC ha mantenido su vinculación —bajo la forma jurídica de Organismo Autónomo— al Ministerio de Educación y Ciencia y, dentro de él, dependiente de la Secretaría de Estado de Universidades e Investigación. A esta vinculación se une el encuadramiento de las prioridades de investigación del CSIC dentro del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico.

El desarrollo y evolución del CSIC lo configura como el mayor organismo investigador español y el único cuya actividad multidisciplinar abarca la práctica totalidad de las ramas del saber.

Su casi un centenar de institutos y las ocho mil personas que en el CSIC trabajan son dirigidas mediante un sistema organizativo que aúna una Presidencia unipersonal con órganos colegiados que aseguran tanto la representación de la sociedad española como la del personal del organismo y un sistema gerencial encargado de gestionar sus cerca de 47.000 millones de presupuesto en 1994.

Aunque una parte importante de sus centros de investigación se concentra en Madrid, el CSIC tiene

una distribución territorial que abarca la mayor parte del territorio español.

Estos institutos son de naturaleza propia en su mayoría. No obstante, el CSIC, en el marco de una política de cooperación institucional que se ha mostrado extraordinariamente fructífera, posee una veintena de centros de carácter mixto con Universidades y Comunidades Autónomas.

A su vez, el CSIC articula un marco de relaciones político-institucionales mediante delegaciones en siete Comunidades Autónomas y representaciones oficiales en Bruselas y Roma.

En 1994 el presupuesto del CSIC fue de 46.782 millones de pesetas procedentes en sus dos terceras partes de los Presupuestos Generales del Estado. El otro tercio procede de los ingresos propios generados por el CSIC.

Esta importante generación de recursos tiene un origen diverso. En un 50% procede de la financiación obtenida a través del Plan Nacional de I + D. La otra mitad proviene de los Fondos Europeos, las empresas y las CCAA.

Ya se ha dicho que el CSIC acoge la actividad científica y tecnológica de un número aproximado de 8.000 personas. De ellas, más de 1.800 son investigadores y tecnólogos de probada madurez científica que configuran la plantilla investigadora del Organismo, apoyados por medio millar de Titulados Superiores y Técnicos de alta cualificación especializada. Un número ligeramente inferior al de los investigadores está integrado por jóvenes científicos que llevan a cabo una actividad pre- o postdoctoral. A estos efectivos humanos del CSIC

se suman más de cinco mil personas que realizan actividades técnicas de apoyo, administrativas y de gestión.

Los más de 1.800 investigadores que trabajan en el CSIC a tiempo completo representan algo menos del 6% de los efectivos humanos españoles en I + D, cuya rentabilidad científica alcanza el 20% de la producción global española.

Los datos del Stanford Research Institute (SRI) sitúan al CSIC en el primer puesto de la producción científica en España en un gran número de campos, con una contribución media, sobre la base de las publicaciones, del 20%.

El carácter multidisciplinar del CSIC hace necesaria una estructuración por áreas científicas que, en número de ocho, vertebran su actividad y coordinan las actividades de los diferentes institutos.

Los Institutos del CSIC, aunque poseen una estructura de dirección, presupuesto y un proyecto científico propios, sirven de soporte a una eficaz investigación estructurada en proyectos y programas que, en su gran mayoría, vinculan a científicos procedentes de varios institutos del CSIC, de las Universidades, otros organismos públicos de investigación y de las empresas y que, eliminando todo tipo de barreras geográficas, participan en el desarrollo de las investigaciones desde diversos puntos de la geografía española y, también, desde instituciones científicas extranjeras.

Estos proyectos y programas se financian en parte con cargo a fondos nacionales procedentes sobre todo del Plan Nacional de I + D y la Dirección General de Investigación Científica y Técnica.

El CSIC en los últimos cinco años ha visto crecer su participación en los Programas de I + D de la Comunidad Europea, con un crecimiento muy notable en los dos últimos años.

La actividad científica creciente del CSIC tiene un doble reflejo: de una parte, el incremento de sus artículos científicos en revistas nacionales y extranjeras, libros y monografías y de otra, en un incrementado proceso de transferencia tecnológica, en su doble vertiente de contratos con empresas y producción de patentes.

Otra consecuencia de la actividad, es sin duda la labor de formación realizada por el CSIC, que se plasma en las enseñanzas de tercer ciclo y la realización de tesis doctorales y trabajos postdoctorales y cursos de especialización y alta especialización. El número de becarios que desarrollan su formación en el CSIC es de 1.600 aproximadamente, distribuidos entre las ocho grandes áreas que agrupan las tareas del Organismo.

Tanto la actividad investigadora del CSIC como sus necesidades de financiación de programas y proyectos, vinculan al Organismo con diversas instituciones académicas y científicas nacionales y extranjeras. En un caso se tratará de proyectos y programas conjuntos con universidades u otros organismos públicos de investigación y las empresas; en otro de atender a las necesidades específicas del desarrollo autonómico, con la participación del CSIC en los Planes de Investigación planteados por las Comunidades Autónomas.

Pero si importante es la cooperación nacional, no lo es menos la realizada a nivel internacio-

nal, tanto por la participación en proyectos internacionales como por el intercambio de investigadores y el perfeccionamiento en la formación de los jóvenes científicos.

Esta participación internacional del CSIC se enmarca en el conjunto de las actuaciones llevadas a cabo por el Estado español en el marco de varios ministerios e instituciones, que se estructuran mediante convenios bilaterales, programas científicos y actuaciones en I + D.

Dentro de los acuerdos bilaterales, el CSIC tiene suscritos un gran número de ellos a través de instituciones similares al Consejo en más de veinte países.

Una organización multisectorial como la del CSIC, que abarca la práctica totalidad de las ramas del saber, conlleva un gran número de dotaciones materiales, tanto en edificios, laboratorios y bibliotecas, como en instrumental científico de todo tipo.

Los edificios del CSIC superan el centenar y sus laboratorios alcanzan casi el número de dos mil. Algunas instalaciones tienen carácter singular, como el Real Jardín Botánico de Madrid, la Estación Biológica de Doñana, encargada del control científico y ecológico de una de las mayores reservas naturales de Europa. Este tipo de actuaciones se complementa con la conservación y protección de especies en vías de extinción, como la fauna africana en la Estación de Zonas Áridas de Almería o el estudio ecológico de la fauna y flora pirenaicas.

Mención expresa merece el Museo Nacional de Ciencias Naturales que aúna a su actividad museística la investigación zoológica y geológica; y alberga importantísimas colecciones malacológicas, entomológicas y de fósiles y minerales.

La investigación agraria reúne a un buen número de institutos y fincas experimentales empeñadas tanto en la mejora de cultivos tradicionales como en la adaptación de especies agrícolas foráneas de interés.

La investigación pesquera y la acuicultura, así como la ecología marina y otros aspectos oceanográficos, se desarrolla en centros de investigación diseminados a lo largo de las costas españolas. El CSIC posee un barco oceanográfico que realiza campañas permanentes.

Como es natural, estas investigaciones se desarrollan lejos de nuestras costas. El CSIC participa activamente en las campañas antárticas, aportando todos sus medios humanos y materiales en el estudio y conservación de dichas regiones polares.

La investigación en el campo de la Astrofísica, es otra de las importantes actividades del CSIC. El Instituto de Astrofísica de Andalucía posee uno de los observatorios más importantes de Europa con una ubicación excepcional: Sierra Nevada, dotado con uno de los telescopios ópticos más potentes del mundo. Participa también en las investigaciones realizadas en otro de los grandes observatorios a nivel mundial: el instalado en La Palma (Roque de los Muchachos), dependiente de otro organismo público de investigaciones: el

Instituto de Astrofísica de Canarias, que dispone de otras instalaciones en el Teide (Tenerife).

La complejidad temática y la diversidad de actuaciones requieren de estudios integrados de cara al mantenimiento, la potenciación y el mejor aprovechamiento de los recursos naturales. Como ejemplos de grandes proyectos planteados desde el CSIC, están aquellos que encuentran en la biodiversidad su gran objetivo. Tal es el caso del proyecto *Flora Ibérica*, coordinado desde el Real Jardín Botánico; *Fauna Ibérica*, desde el Museo Nacional de Ciencias Naturales y los estudios ecológicos y de conservación de especies y medioambientales desarrollados en la Estación Biológica de Doñana, el Instituto Pirenaico de Ecología, la Estación Experimental de Zonas Áridas, los Institutos de Estudios Avanzados de Blanes y Baleares y el Centro de Estudios Medioambientales. De la misma manera, la conservación y estudio de nuestros recursos geológicos agrupa a un buen número de institutos: Ciencias de la Tierra Jaime Almera, Geología Económica, Andaluz de Ciencias de la Tierra, los departamentos de Geología del Museo Nacional de Ciencias Naturales y Astronomía y Geodesia.

Las ciencias agrarias agrupan a un elevado número de institutos y fincas experimentales, repartidos a lo largo de toda la geografía nacional. Cada uno de ellos participa de acciones de carácter integral ligadas a las directrices del Plan Nacional en materia de investigación agrícola e investigación y desarrollo ganadero y a la política agraria comunitaria; pero también a problemas

concretos relacionados con la producción específica de las Comunidades Autónomas en que se ubican. Son, por ejemplo, tradicionales las investigaciones en materia oleícola del Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Sevilla, o las hortofrutícolas, del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (Murcia). De la misma forma, la investigación de Recursos Marinos y Acuicultura integra a los cuatro institutos ubicados en Barcelona, Castellón, Vigo y Cádiz. Estos estudios, habida cuenta la importancia pesquera de España, no se circunscriben a nuestras costas, sino que abarcan la problemática de las grandes campañas pesqueras de nuestra flota a lo largo de mares y océanos de todo el mundo.

La investigación agrícola y ganadera enlaza lógicamente con la desarrollada en el área de Ciencia y Tecnología de Alimentos que agrupa al Instituto de la Grasa de Sevilla, el de Agroquímica y Tecnología de Alimentos de Valencia, los Institutos del Frío y Fermentaciones Industriales de Madrid y de Productos Lácteos de Asturias, que abarcan aspectos tan importantes como las grasas y aceites comestibles, la panificación y conservas hortofrutícolas, la congelación de alimentos, los estudios enológicos, de cervecería, vinagres y encurtidos y productos lácteos de todo tipo.

El área de Biología y Biomedicina es emblemática dentro del CSIC y marca los niveles de evolución y de búsqueda del máximo rigor científico que caracteriza al conjunto del Organismo. Sus actuaciones se inscriben en campos que abarcan desde disciplinas de gran arraigo y trayectoria:

Histología, Microbiología, Parasitología, Genética, Farmacología, Nutrición, Neurobiología, a las de más reciente andadura: Ingeniería Genética, Biotecnología, Biomedicina y Biología Molecular y Celular. El número de centros e institutos que agrupa es elevado: Centro de Investigaciones Biológicas, de Biología Molecular, de Biotecnología, Instituto Cajal, de Investigaciones Biomédicas, de Microbiología Bioquímica, de Farmacología y Toxicología, de Bioquímica, de Biología Molecular y Celular de Plantas y de Parasitología y Biomedicina; junto con algunos departamentos de otros centros como el de Investigación y Desarrollo de Barcelona.

Igualmente emblemática es el área de Ciencia y Tecnología de Materiales. Los grandes Institutos de Ciencia de Materiales se ubican en Madrid, Barcelona, Sevilla y Zaragoza. A ellos hay que añadir cuatro centros de larga trayectoria: Ciencia y Tecnología de Polímeros, Cerámica y Vidrio, Ciencias de la Construcción y Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas. Su investigación abarca desde aspectos teóricos: Física y Química del Estado Sólido hasta otros muy concretos como la producción de plásticos y polímeros de altas prestaciones, cerámicas tenaces, corrosión, utilización de tecnología láser en metalurgia y desarrollo de nuevos materiales de construcción.

El área de Ciencia y Tecnologías Físicas abarca aspectos básicos junto a una importante investigación aplicada y de desarrollo. A los temas ya señalados anteriormente como la Astrofísica se unen los contemplados desde los Institutos de

Física Corpuscular, Estructura de la Materia y Matemáticas y Física Fundamental. En el otro extremo habría que situar a los Institutos de Automática Industrial, Cibernética e Inteligencia Artificial. Finalmente, ambos tipos de investigación, básica y de desarrollo, coexiste en Institutos como los de Óptica, Acústica, Física Aplicada y Centro Nacional de Microelectrónica.

La Química y Tecnología Químicas tienen una larga tradición en el CSIC con dos grandes vertientes: la Química-Física y la Química Orgánica y una vocación dual de investigación básica y de conexión con el tejido industrial. En el primer campo se ubican el Instituto de Química Física Rocasolano y el de Catálisis y Petroleoquímica y en el segundo las de Química Orgánica y Química Médica; que junto al Instituto Nacional del Carbón y el de Carboquímica forman el conjunto del área, a la que es necesario añadir algunos departamentos del Centro de Investigación y Desarrollo, el Instituto de Productos Naturales y Agrobiología y el Laboratorio de Investigación en Tecnología de la Combustión.

Las Humanidades y Ciencias Sociales cierran la relación de áreas de investigación del CSIC. En ella se conjugan desde las investigaciones filológicas y ciencias históricas con las más modernas disciplinas: Fonología, Demografía, Economía, Musicología y Estudios sobre la Ciencia. El área reúne a los Institutos de Filosofía, Filología, Economía y Geografía, Análisis Económico, Estudios Sociales, Demografía, Estudios Gallegos, Estudios Documentales e Históricos sobre la Ciencia, los Centros de

Estudios Históricos y de Información y Documentación Científica y las Escuelas de Historia y Arqueología (Roma), Estudios Árabes (Granada) e Hispanoamericanos (Sevilla) y la Institución Milá y Fontanals (Barcelona).

EL CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS, UN CONJUNTO DE OBJETIVOS DE FUTURO

El CSIC encardina su actividad, como ya se ha dicho, dentro de los objetivos del Plan Nacional de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, los programas de la Dirección General de Investigación Científica y Técnica, los programas europeos y los planteados en los distintos Planes de las Comunidades Autónomas.

El CSIC dispone de un Plan de Actuación cuyos objetivos tratan a la vez de adaptarse a los generales del Plan Nacional y del Cuarto Programa Marco; y de anticipar campos de investigación susceptibles de incorporarse al Plan Nacional y desarrollarse a lo largo de un quinquenio (1995-1999).

Área por área, el CSIC ha definido una serie de objetivos y también una serie de programas interáreas. Entre estos últimos figuran los siguientes:

- Estructura, función e ingeniería de macromoléculas biológicas.
- Programa movilizador sobre el agua.
- Mejora de plantas cultivadas para resistencia a

- estreses bióticos y abióticos mediante genética clásica y molecular.
- Mejora de la producción del olivar.
- Nuevos materiales y tecnologías para la salud.
- Ciencia y tecnología de nanopartículas.
- Contaminación por especies químicas.
- Desertificación en ambientes mediterráneos: aspectos físicos, culturales y socioeconómicos.

**ORGANISMO PÚBLICO DE
INVESTIGACIÓN MULTIDISCIPLINAR**

87	Centros e Institutos
8.125	Personas
1.811	Científicos
394	Catedráticos y Profesores de Investigación
530	Titulados Superiores y Técnicos
1.622	Becarios
46.782	Millones de Presupuesto en 1994

**CENTROS E INSTITUTOS POR
COMUNIDADES AUTÓNOMAS**

Madrid	35
Andalucía	16
Cataluña	12
Valencia	6
Galicia	4
Castilla y León	3
Baleares	1
Aragón	5
Murcia	1
Asturias	2
Canarias	1
Roma	1
TOTAL	87

CENTROS MIXTOS CSIC-UNIVERSIDAD

Valencia	4
Madrid	5
Andalucía	3
Castilla y León	1
Baleares	1
Cataluña	1
Aragón	2
TOTAL	17

Personal funcionario del CSIC	4.282
Personal científico	1.811
Otros	674
Personal de apoyo	1.797
Personal laboral del CSIC	1.086
TOTAL PERSONAL FIJO DEL CSIC	5.368

PROYECTOS VIGENTES EN 1994 SEGÚN PROGRAMAS DE I + D

PROGRAMAS NACIONALES

CALIDAD DE VIDA Y RECURSOS NATURALES	Nº	PRESUP. (1994)*	Nº INVEST.	EDP
Biotecnología	45	227,9	211	180,4
Ciencias Agrarias	46	98,3	231	156,6
Tecnología de Alimentos	47	230,1	277	207,2
Medio Ambiente y Recursos Naturales	57	177,8	429	230,9
Salud y Farmacia	38	164,7	196	152,5
TECNOLOGÍAS DE LA PRODUCCIÓN Y DE LAS COMUNICACIONES				
Tecnologías Avanzadas de la Producción	9	53,7	78	47,0
Materiales	70	263,0	454	306,6
Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones	12	62,7	74	49,3
Investigación Espacial	4	17,2	23	15,5
ESTUDIOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y CULTURALES				
Estudios Sociales, Económicos y Culturales	9	16,2	58	28,5
PROGRAMAS HORIZONTALES Y ESPECIALES				
Investigación en la Antártida	4	32,7	34	17,1
Física de Altas Energías	3	17,2	15	13,5
PROGRAMAS DE COMUNIDADES AUTÓNOMAS				
Química fina (Cataluña)	5	15,4	29	19,6
PROGRAMA SECTORIAL DEL MEC				
Promoción General del Conocimiento	350	1.247,9	1.865	1.359,9
PGC-Biomedicina y Ciencias de la Salud	22	82,5	103	83,2
FONDO DE INVEST. SANITARIAS (Mº de Sanidad y C.)	52	213,0	201	141,1
OTROS PROGRAMAS AUTONÓMICOS DE I + D	102	196,8	360	185,4
TOTAL	875	3.117,1	4.638	3.194,3

* Datos en millones de pesetas.

PROYECTOS DE LA UE FIRMADOS EN 1994 DEL III PM				
PROGRAMA	TOTAL CSIC		COORDINADOS CSIC	
	Nº PROY.	ECUS	Nº PROY.	ECUS
AIR	18	2.558.717	2	417.094
BCR II	1	288.600	0	0
BIOMED	3	90.000	0	0
BIOTECNOLOGÍA	12	746.889	0	0
BRITE/EURAM II	14	1.884.587	0	0
CHMI	43	3.792.934	0	0
ESPRIT II	7	1.381.900	3	476.000
JOULE II	2	160.000	0	0
MAST II	2	154.000	0	0
MEDIO AMBIENTE I	17	1.428.550	1	123.504
STD 3	6	621.130	2	188.225
VALUE I	1	7.500	0	0
TOTAL	126	13.114.807	8	1.204.823
PROYECTOS DE LA UE FIRMADOS EN 1994 - NO PROGRAMA MARCO -				
PROGRAMA	TOTAL CSIC		COORDINADOS CSIC	
	Nº PROY.	ECUS	Nº PROY.	ECUS
ALAMED	9	288.854	3	149.348
CECA	2	239.700	1	154.500
CONGRESOS	2	10.000	0	0
IMPACT II	1	105.000	0	0
NIS	1	1.100	0	0
PEACE	1	80.400	0	0
PECO	5	218.833	3	172.500
THERMIE	1	0	0	0
TOTAL	22	943.887	7	476.348
TOTAL DE TOTALES	148	14.058.694	15	1.681.171

ESTRUCTURA, CENTROS Y DOTACIONES CIENTÍFICAS

PROYECTOS DE LA UE VIGENTES EN 1994 DEL II PM				
PROGRAMA	TOTAL CSIC		COORDINADOS CSIC	
	Nº PROY.	ECUS	Nº PROY.	ECUS
AGRICULTURA	8	650.000	1	166.500
BECA	8	97.500	0	0
BRIDGE	9	1.263.662	0	0
BRITE/EURAM	6	1.671.294	0	0
ECLAIR	7	1.183.701	0	0
FAR	8	927.842	2	476.027
FLAIR	1	50.000	0	0
JOULE	1	44.000	0	0
SCIENCE	21	1.577.474	6	631.620
STD	3	258.725	1	34.585
STEP	8	919.391	1	137.000
VALUE	1	40.952	1	40.952
TOTAL	81	8.684.541	12	1.486.684

PROYECTOS DE LA UE VIGENTES EN 1994 III PM				
PROGRAMA	TOTAL CSIC		COORDINADOS CSIC	
	Nº PROY.	ECUS	Nº PROY.	ECUS
AIR	30	7.062.323	6	2.676.348
BCR II	5	341.260	1	0
BIOMED	7	329.450	0	0
BIOTECNOLOGÍA	33	5.178.882	3	1.011.000
BRITE/EURAM II	20	3.448.133	1	352.000
CHMI	102	8.412.142	0	0
DSTIG	1	16.614	0	0
ESPRIT II	21	4.724.135	4	1.051.600
JOULE II	7	1.888.207	2	1.375.907
MAST II	9	1.758.208	0	0
MEDIO AMBIENTE I	43	5.528.128	5	1.431.254
STD 3	13	1.454.778	3	450.234
VALUE I	1	7.500	0	0
TOTAL	292	40.149.760	25	8.348.343

PROYECTOS DE LA UE VIGENTES EN 1994 - NO PROGRAMA MARCO -				
PROGRAMA	TOTAL CSIC		COORDINADOS CSIC	
	Nº PROY.	ECUS	Nº PROY.	ECUS
ALAMED	12	539.150	5	355.563
CCI	2	52.000	1	30.000
CECA	14	3.293.892	9	2.684.300
CECA-II	8	2.480.896	0	0
COMETT	1	200.000	0	0
COMETT II	3	470.000	0	0
FEOGA	7	379.269	1	93.500
IMPACT II	1	105.000	0	0
JAPON	2	0	0	0
NIS	1	1.100	0	0
PEACE	1	80.400	0	0
PECO	8	416.733	3	315.000
PESCA	5	728.327	3	676.327
PVD	20	1.119.497	15	861.605
SPRINT	1	14.557	0	0
TEMPUS	1	8.500	0	0
THERMIE	1	0	0	0
TOTAL	88	9.889.321	37	5.016.295
TOTAL DE TOTALES	461	58.723.622	74	14.851.322

PROYECTOS APROBADOS EN 1994 SEGÚN ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS				
	Nº PROY.	PRESUP. TOTAL*	EDP	PRESUP. 94*
Humanidades	28	142,7	74,3	51,7
Biología	90	1.440,0	302,2	665,2
Rec. Naturales	40	301,4	116,7	178,5
C. Agrarias	34	176,1	75,3	114,6
C. Físicas	42	381,8	139,6	212,3
C. Materiales	42	387,8	175,4	207,9
C. Alimentos	32	330,1	132,8	200,3
Químicas	41	426,0	159,2	223,6
Total	349	3.585,9	1.175,5	1.854,1

* Datos en millones de pesetas.

PROYECTOS VIGENTES EN 1994 SEGÚN ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS				
	Nº PROY.	PRESUP. 1994*	Nº INVEST.	EDP
Humanidades	75	128,5	388	243,7
Biología	252	1.192,5	1.109	910,1
Rec. Naturales	118	389,2	799	436,7
C. Agrarias	93	211,3	466	289,1
C. Físicas	78	296,2	423	294,6
C. Materiales	107	328,6	639	429,2
C. Alimentos	57	242,9	301	222,9
Químicas	95	327,9	513	368,0
Total	875	3.117,1	4.638	3.194,3

* Datos en millones de pesetas.

PROYECTOS APROBADOS EN 1994 SEGÚN PROGRAMAS DE I + D

PROGRAMAS NACIONALES

CALIDAD DE VIDA Y RECURSOS NATURALES	Nº	PRESUP. (1994)*	Nº INVEST.	EDP
Biología	18	164,5	83	73,3
Ciencias Agrarias	11	56,5	58	39,3
Tecnología de Alimentos	28	199,2	167	126,6
Medio Ambiente y Recursos Naturales	18	116,4	156	64,9
Salud y Farmacia	16	113,6	78	61,7
TECNOLOGÍAS DE LA PRODUCCIÓN Y DE LAS COMUNICACIONES				
Tecnologías Avanzadas de la Producción	5	41,5	34	22,3
Materiales	30	194,7	210	145,5
Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones	6	48,0	29	19,9
Investigación Espacial	2	7,4	12	8,7
ESTUDIOS SOCIALES, ECONÓMICOS Y CULTURALES				
Estudios Sociales, Económicos y Culturales	5	6,6	35	15,8
PROGRAMAS HORIZONTALES Y ESPECIALES				
Investigación en la Antártida	4	32,8	34	17,1
Física de Altas Energías	3	17,2	15	13,5
PROGRAMAS DE COMUNIDADES AUTÓNOMAS				
Química fina (Cataluña)	1	4,4	8	4,3
PROGRAMA SECTORIAL DEL MEC				
Promoción General del Conocimiento	117	607,8	581	450,1
FONDO DE INVEST. SANITARIAS (Mº de Sanidad y C.)	24	103,6	66	42,0
OTROS PROGRAMAS AUTONÓMICOS DE I + D	61	139,9	168	70,4
TOTAL	349	1.854,1	1.734	1.175,4

* Datos en millones de pesetas.

INFRAESTRUCTURAS APROBADAS EN 1994 SEGÚN ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS							
	PLAN NACIONAL DE I + D		PROGRAMAS AUTONÓMICOS		TOTAL		% PRESUPUESTOS
	Nº	PRESUP.*	Nº	PRESUP.*	Nº	PRESUP.*	
Humanidades	6	108,0	6	12,0	12	120,0	9,4
Biología	24	348,0	7	46,6	31	394,6	30,9
Rec. Naturales	13	230,0	1	5,0	14	235,0	18,4
C. Agrarias	9	70,8	—	—	9	70,8	5,6
C. Físicas	7	94,0	2	2,0	9	96,0	7,5
C. Materiales	12	191,3	2	11,0	14	202,3	15,9
C. Alimentos	2	17,9	1	1,0	3	18,9	1,5
Químicas	11	137,0	1	1,0	12	138,0	10,8
Total	84	1.197,0	20	78,6	104	1.275,6	

* Datos en millones de pesetas.

ACCIONES ESPECIALES APROBADAS EN 1994 SEGÚN ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS

	PROGRAMAS NACIONALES		P.S. de P.G.C.		PROG. AUTÓM.		TOTAL		%
	Nº	PRESUP.*	Nº	PRESUP.*	Nº	PRESUP.*	Nº	PRESUP.*	PRESUP.
Humanidades	4	16,9	7	21,4	12	14,4	23	52,7	9,1
Biología	5	8,1	4	17,1	54	106,2	63	131,4	22,7
Rec. Naturales	12	66,2	3	10,6	11	25,0	26	101,8	17,6
C. Agrarias	4	10,0	—	—	5	1,4	9	11,4	2,0
C. Físicas	4	9,5	1	1,2	14	27,4	19	38,1	6,6
C. Materiales	8	23,9	2	131,3	20	42,3	30	197,5	34,1
C. Alimentos	2	5,6	—	—	1	0,3	3	5,9	1,0
Químicas	3	5,7	1	8,3	13	26,1	17	40,1	6,9
Total	42	145,9	18	189,9	130	243,1	190	578,9	

* Datos en millones de pesetas.

PROGRAMA DE ACTUACIÓN CIENTÍFICA CSIC 1994										
	ACCIONES ESPECIALES		MANTENIMIENTO SERV. ESPECIALES		COFINANCIACIÓN INFRAESTRUCTURA		ACCIONES DE INVEST.		PRESUP. TOTAL*	%
	Nº	PRESUP.*	Nº	PRESUP.*	Nº	PRESUP.*	Nº	PRESUP.*	PRESUP.*	PRESUP.
Humanidades	37	66,9	3	28,4	—	—	—	—	95,3	13,1
Biología	44	103,9	11	27,2	3	25,4	—	—	156,5	21,6
Rec. Naturales	37	66,8	9	47,1	—	—	1	5,0	118,9	16,4
C. Agrarias	32	48,3	11	12,6	2	3,7	4	36,5	101,1	13,9
C. Físicas	20	42,6	4	9,3	—	—	—	—	51,9	7,1
C. Materiales	38	92,4	3	4,3	2	7,5	5	9,1	113,3	15,6
C. Alimentos	8	10,6	8	8,5	—	—	—	—	19,1	2,6
Químicas	16	56,3	5	9,2	—	—	4	5,3	70,8	9,7
Total	232	487,8	54	146,6	7	36,6	14	55,9	726,9	

* Datos en millones de pesetas.

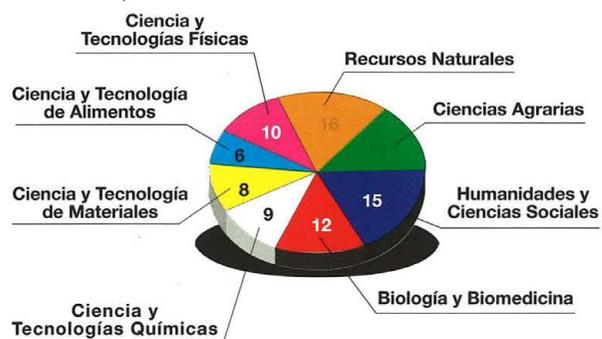
RESUMEN DE LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA EN 1994												
	PROYECTOS		ACCIONES PETRI		INFRAESTRUCTURA		ACCIONES ESPECIALES		PROG. CIENTÍFICA CSIC		PRESUP. TOTAL*	% PRESUP.
	Nº	PRESUP.*	Nº	PRESUP.*	Nº	PRESUP.*	Nº	PRESUP.*	Nº	PRESUP.*		
Humanidades	75	128,5	—	—	12	120,0	23	52,7	40	95,3	396,5	6,9
Biología	252	1.192,5	3	14,6	31	394,6	63	131,4	58	156,5	1.889,6	33,0
Rec. Naturales	118	389,2	—	—	14	235,0	26	101,8	47	118,9	844,9	14,7
C. Agrarias	93	211,3	1	7,8	9	70,8	9	11,4	49	101,1	402,4	7,0
C. Físicas	78	296,2	—	—	9	96,0	19	38,1	24	51,9	482,2	8,5
C. Materiales	107	328,6	—	—	14	202,3	30	197,5	48	113,3	841,7	14,7
C. Alimentos	57	242,9	2	9,8	3	18,9	3	5,9	16	19,1	296,6	5,2
Químicas	95	327,9	—	—	12	138,0	17	40,1	25	70,8	576,8	10,0
Total	875	3.117,1	6	32,2	104	1.275,6	190	578,9	307	726,9	5.730,7	

* Datos en millones de pesetas.

CONTRATOS FIRMADOS: 1993-1994		
AÑO	NÚMERO	IMPORTE
1993	289	1.753 millones de pesetas.
1994	404	1.922 millones de pesetas.

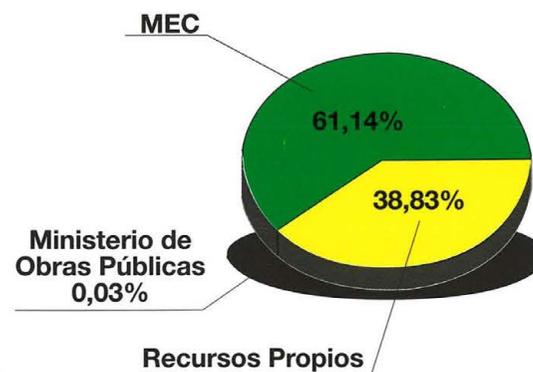
CURSOS DE DOCTORADO, ESPECIALIZACIÓN Y ALTA ESPECIALIZACIÓN				
AÑO	CURSOS DOCTORADO	CURSOS ESPECIALIZACIÓN	CURSOS ALTA ESPECIALIZACIÓN	
1993	128	45	26	Gráfico
1994	117	38	23	21

**CENTROS DEL CSIC
POR ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS**



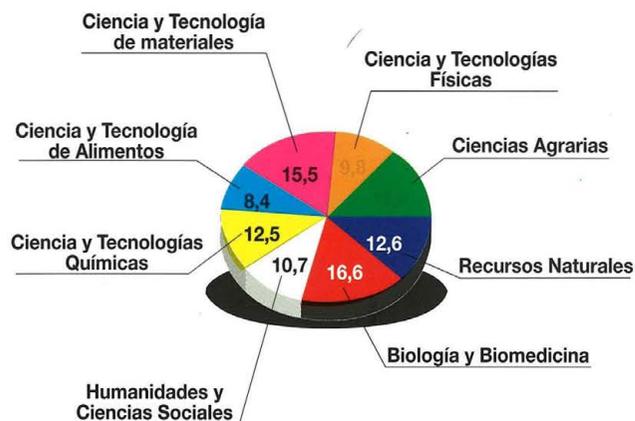
TOTAL CENTROS = 87

FINANCIACIÓN CSIC EN 1994

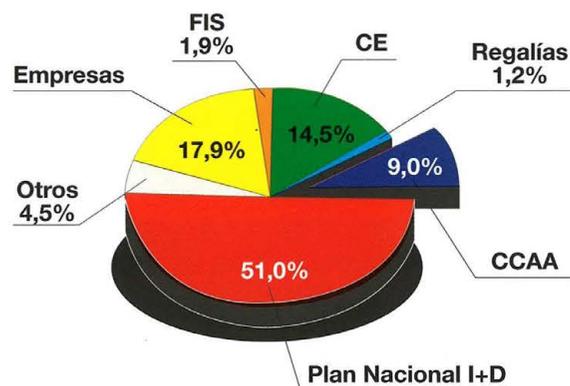


TOTAL 46.782 MILLONES PTAS.

**PERSONAL CIENTÍFICO DEL CSIC
POR ÁREAS CIENTÍFICO-TÉCNICAS**

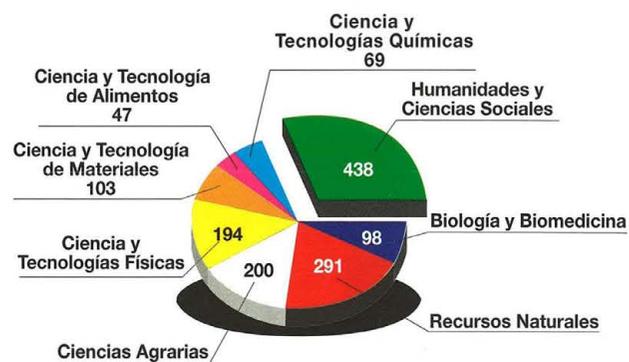


RECURSOS CSIC GENERADOS EN 1992



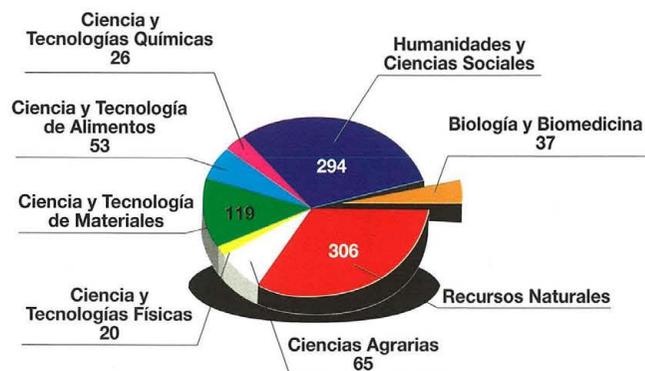
TOTAL 9.600 MILLONES PTAS.

DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA POR ÁREAS: LIBROS, MONOGRAFÍAS Y OBRAS COLECTIVAS



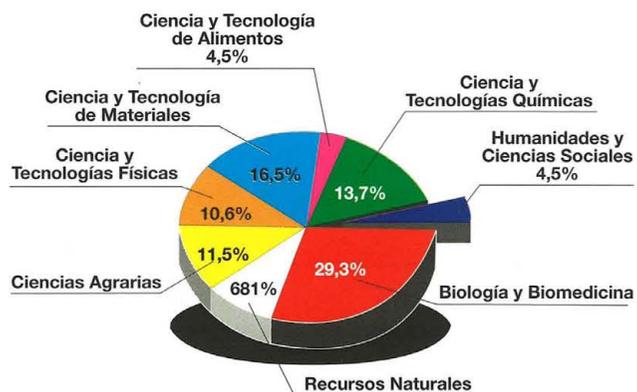
TOTAL ARTÍCULOS = 1.440

DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA POR ÁREAS -ARTÍCULOS EN REVISTAS NACIONALES- 1994

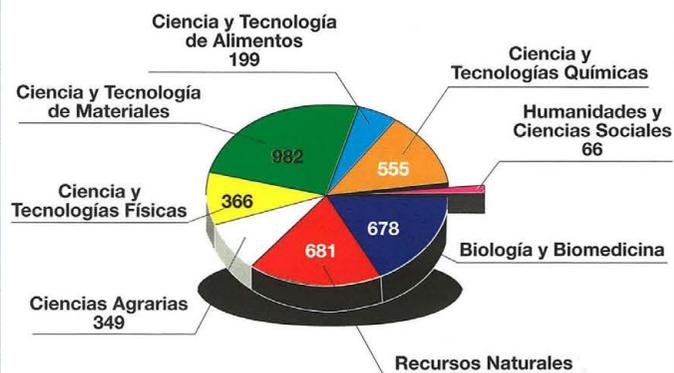


TOTAL ARTÍCULOS = 920

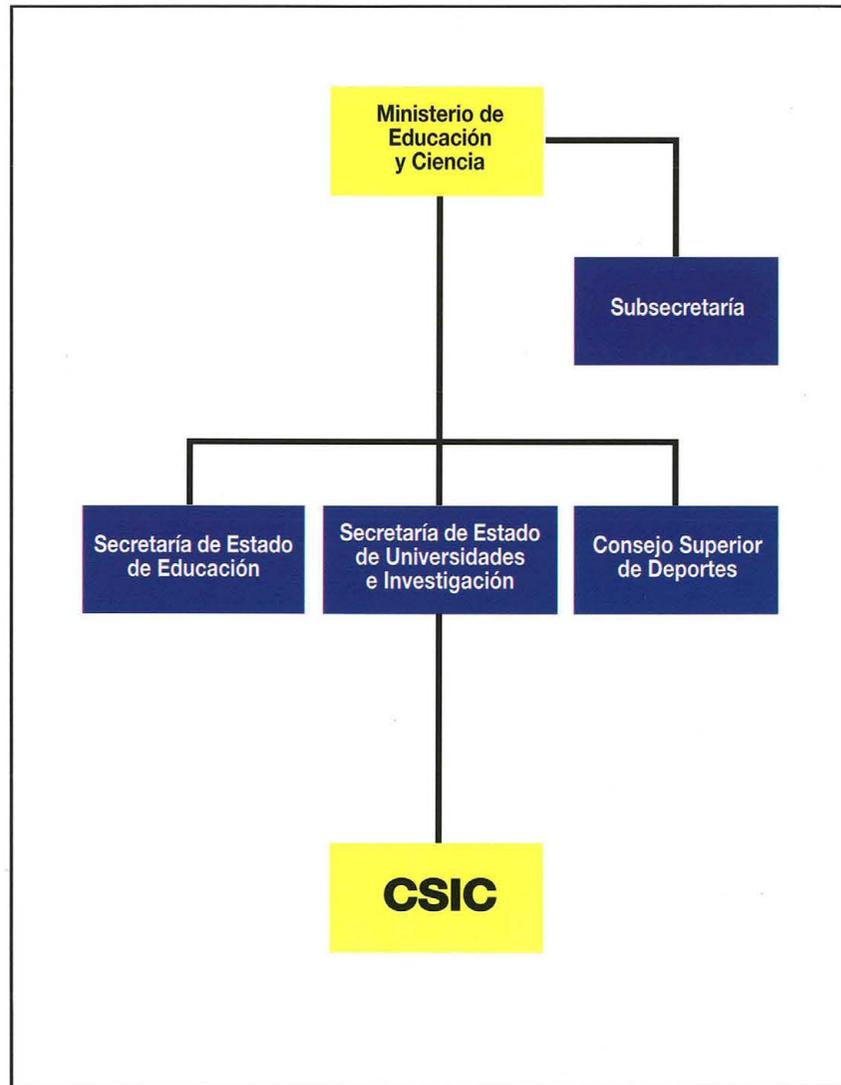
BECARIOS PRE Y POST DOCTORALES 1994

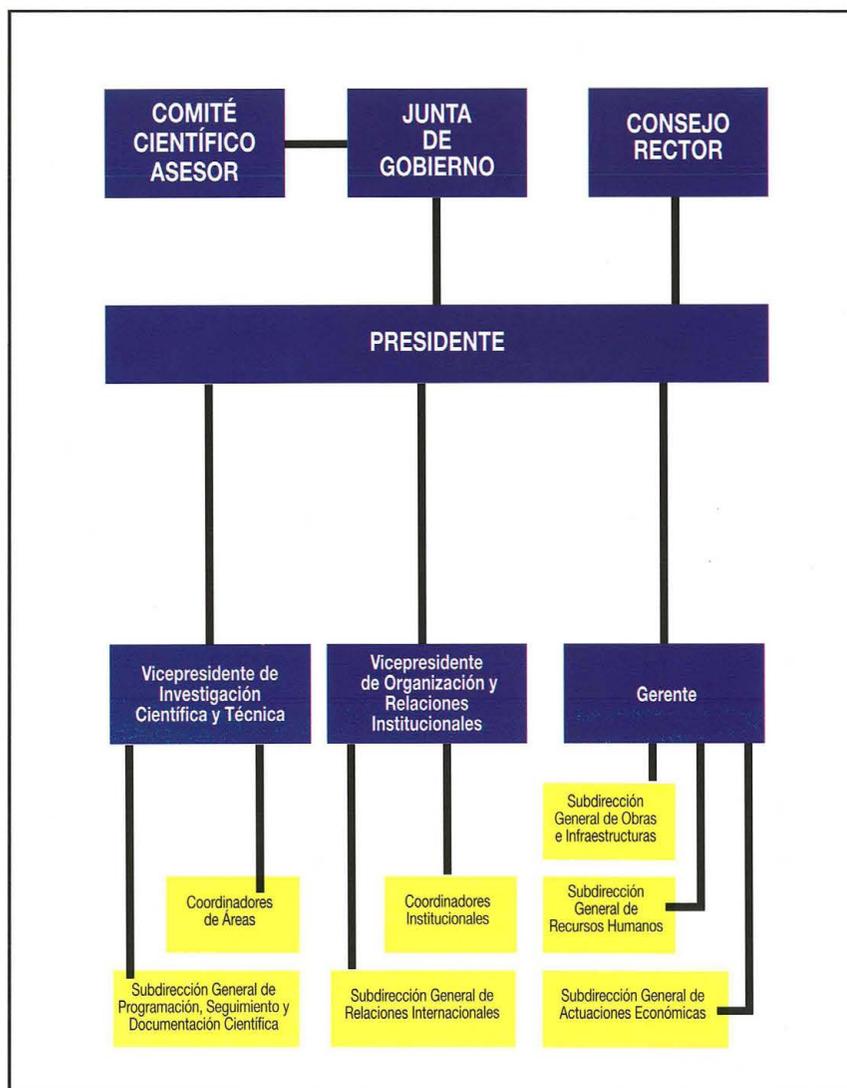


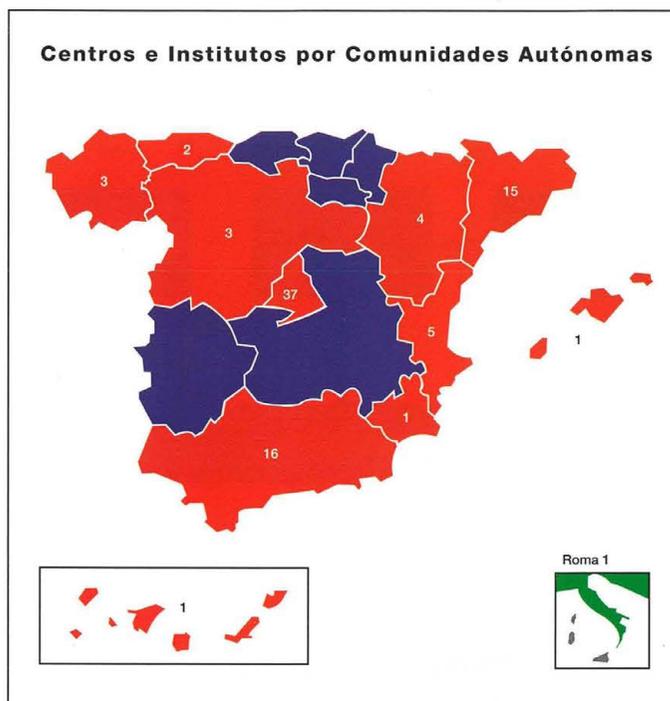
DISTRIBUCIÓN DE LA PRODUCCIÓN CIENTÍFICA POR ÁREAS -ARTÍCULOS EN REVISTAS EXTRANJERAS- 1994



TOTAL ARTÍCULOS = 3.876







ACTIVIDADES CIENTÍFICAS INTERNACIONALES

- ¶ Intercambio de investigadores
- ¶ Formación de personal investigador
- ¶ Participación en proyectos internacionales

INSTITUCIONES CON LAS QUE EL CSIC COLABORA EN ACTIVIDADES CIENTÍFICAS INTERNACIONALES

- ¶ Ministerio de Educación y Ciencia
- ¶ Ministerio de Asuntos Exteriores
- ¶ Agencia Española de Coop. Inter.
- ¶ Comisión Interministerial de Ciencia y tecnología
- ¶ Comunidad Europea

RELACIONES INSTITUCIONALES

- ¶ Universidades
- ¶ Organismos Públicos de investigación
- ¶ Comunidades Autónomas
- ¶ Otros

MODOS DE COOPERACIÓN CIENTÍFICA INTERNACIONAL

- ¶ Convenios Interinstitucionales
- ¶ Convenios Intergubernamentales
- ¶ Acciones Integradas
- ¶ Cooperación con Iberoamérica
- ¶ Programas Científicos de Organizaciones Internacionales (ESF, OTAN,...)
- ¶ Laboratorios Europeos Asociados
- ¶ Acciones I+D de la CE

Julio, 1993

ACUERDOS BILATERALES DEL CSIC**PAÍSES****INSTITUCIONES**

ARGENTINA	CONICET
AUSTRIA	ACADEMIA DE CIENCIAS
BÉLGICA	UNIVERSITE CATHOLIQUE DE LOUVAIN KATHOLIEKE UNIVERSITEIT TE LEUVEIN
BRASIL	CHPq
BULGARIA	ACADEMIA DE CIENCIAS
CUBA	CECE
CHILE	CONICYT / UNIVERSIDAD DE CHILE USACH / IIC
CHINA	ACADEMIA DE CIENCIAS / FUNDACIÓN NACIONAL DE CIENCIA NATURAL-NSFC
EGIPTO	ACAD.DE INVESTIGACIÓN CIENT. Y TECNOL.
FRANCIA	CHRS / INSERM
HUNGRÍA	ACADEMIA DE CIENCIAS

Salvador de Aza

ÁREAS DE INVESTIGACIÓN

Para la redacción de este apartado se ha contado con la colaboración de Natalio Fernández Marcos (Humanidades y Ciencias Sociales), Pedro Ripoll Quintas, José Borrell Andrés y José Pío Beltrán Porter (Biología y Biomedicina), José Linares González (Recursos Naturales), Rafael Jiménez Díaz (Ciencias Agrarias), Fernando Briones Fernández-Pola (Ciencia y Tecnologías Físicas), Juan Carlos Serna Pereda y Víctor Orera Clemente (Ciencia y Tecnología de Materiales), Agustín Flors Bonet (Ciencia y Tecnología de Alimentos), Francisco Camps Díez (Ciencia y Tecnologías Químicas), así como del Vicepresidente de Organización y Relaciones Institucionales, Manuel Martín Lomas, y el Subdirector General de Programación, Seguimiento y Documentación Científica, Antonio Cortés Arroyo. Para todos ellos nuestro agradecimiento.



MISIÓN BIOLÓGICA DE GALICIA. PAZO GANDARÓN. SALCEDO, PONTEVEDRA.

EL CSIC Y SU CONTRIBUCIÓN A LA CIENCIA ESPAÑOLA

A PARTE DEL CSIC, es difícil encontrar otra institución española que, creada en 1939, haya sobrevivido a los frecuentes virajes del franquismo, al profundo cambio democrático del Estado de las Autonomías y a la exigente competencia científica de la Unión Europea, y que pueda afrontar la llegada del siglo XXI con un notable vigor.

Alguna razón tiene que haber para esta vitalidad, porque en el camino se han quedado decenas de instituciones que, en su momento, parecía que iban a durar y no lo hicieron.

Probablemente la supervivencia del CSIC se debe a tres razones: el CSIC ha superado todas las crisis porque se había creado sobre unos cimientos relativamente sólidos, porque ha venido cumpliendo una serie de funciones útiles para la comunidad científica española y porque ha sabido adaptarse a las cambiantes circunstancias sociopolíticas.

LA APORTACIÓN DEL CSIC A LA COMUNIDAD CIENTÍFICA ESPAÑOLA

La ley fundacional del CSIC le encomendaba las tareas de “fomentar, orientar y coordinar” la investigación científica española. Lo cierto es que la flamante institución quizá no cumplió a la perfección los objetivos fundacionales, pero, a cambio de este incumplimiento rindió servicios muy valiosos a la comunidad científica española.

Las aportaciones del Consejo a la ciencia española se pueden clasificar en cuatro apartados: mantenimiento de infraestructuras y actividades científicas; introducción en España de nuevos métodos y técnicas; formación de científicos para las universidades y organismos de investigación y creación de instrumentos y estructuras de política científica.

Del mantenimiento de infraestructura y actividades se pueden destacar los laboratorios, bibliotecas, revistas, congresos e intercambios internacionales, pero el papel del CSIC durante las tres primeras décadas del franquismo fue más amplio. En una época en la que casi no había nada, los institutos del CSIC tenían que hacer de todo: presencia en congresos y ferias internacionales, edición de libros y revistas, trabajos de normalización y asistencia técnica, organización o acogida de congresos, etcétera.

Si bien es verdad que el CSIC no cumplió adecuadamente su función de “impulsar” la ciencia en España, sí fue muy útil en las labores de “apoyo” a universidades, Organismos Públicos de Investigación (OPIS) y empresas. La ausencia en éstas de una mínima infraestructura de I + D convirtió a los institutos tecnológicos del CSIC (el Patronato Juan de la Cierva) en centros de análisis, ensayos y asistencia técnica en general para la industria.

No es exagerado afirmar que el CSIC era, en cierta manera, la casa de todos y que, gracias a sus

instalaciones, laboratorios y bibliotecas, la ciencia española no se extinguió por completo.

También es el caso de la introducción de nuevos métodos y técnicas en España. La penuria de las universidades y la concepción autárquica de las empresas dejaron al CSIC en solitario la responsabilidad de introducir en España las nuevas técnicas de análisis y diseño, los nuevos métodos científicos, en definitiva la ciencia que se estaba haciendo en el mundo exterior.

En las páginas que siguen, al hacer balance de la historia del CSIC por áreas de conocimiento, se encontrarán múltiples ejemplos de esta labor de introductor de novedades que desempeñó durante décadas.

Muy similar es su labor formativa: los profesores universitarios más activos estaban vinculados al CSIC o en algún momento pasaron por sus institutos o disfrutaron de sus modestas ayudas. La rivalidad que existía entre las universidades y el CSIC se explica en parte por esta vinculación originaria o permanente de muchos profesores con la institución.

Finalmente debe recordarse el hecho de que al ser el CSIC un organismo profesionalizado en la investigación científica, de su seno partieron casi todas las iniciativas de política científica que se crearon en España.

En el CSIC nació en 1958 la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica (CAICYT), de él surgió la idea de crear un Fondo Nacional de Investigación. Fue pionero en organizar su actividad en programas de investigación que están en el origen del Plan Nacional, asimismo introdujo en

España las auditorías científicas externas y los modernos sistemas de evaluación, etcétera.

Gracias al CSIC se introdujeron en España nuevos métodos y técnicas científicas, se formaron investigadores y se crearon instrumentos de política científica, a la par que se mantenían infraestructuras y servicios. La contribución del CSIC al colectivo de científicos españoles es pues, digna de ser destacada.

LA ADAPTABILIDAD DEL CSIC A LOS CAMBIOS

El CSIC ha demostrado a lo largo de su historia una notable flexibilidad para adaptarse a las cambiantes reglas de juego: durante la etapa autárquica, los institutos del Patronato Juan de la Cierva tenían una estrechísima relación con una industria carente de infraestructura I + D. Al implantarse en España las empresas multinacionales, con sus departamentos de I + D en sus metrópolis, esos centros se reorientaron hacia una investigación menos “tecnológica”, de tipo más académico o más básico.

La desaparición de los patronatos y su reconducción hacia el redil troncal adquiere un sentido a la luz de esta interpretación.

El dinamismo con el que el CSIC entró en los planes de la CAICYT y, posteriormente, del Plan Nacional es también un ejemplo de adaptabilidad propia de un organismo profesionalizado y ágil.

Lo mismo ocurre con su participación en los programas europeos: desde antes del ingreso de España en la CEE, el CSIC se estaba preparando ya para competir en el medio científico europeo mediante la publicación de monografías sobre el

sistema comunitario I + D, cursos, seminarios y envío de información a sus institutos.

Tras el ingreso de España en la CEE la participación del Consejo en programas europeos es la más importante entre las instituciones españolas y, además, lleva un ritmo creciente.

Liberado de sus funciones ancilares de apoyo a la ciencia y a la industria española por la madurez de otras instituciones, el CSIC afronta el siglo XXI como un organismo preparado para hacer contribuciones no ya a la ciencia nacional, sino a la ciencia a secas.

HUMANIDADES Y CIENCIAS SOCIALES

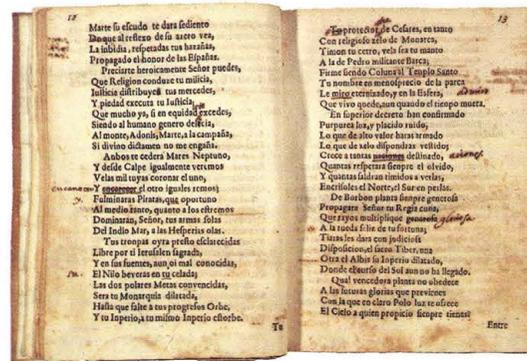
EL ÁREA DE Humanidades y Ciencias Sociales está expuesta más que ninguna otra al influjo de las ideologías de los grupos dominantes. Obviamente no es lo mismo investigar en física de partículas que escribir historia contemporánea del propio país. Por eso se puede decir que la trayectoria del área en estos cincuenta años ha sido a la vez reflejo y caja de resonancia de la sociedad y de la Universidad de la época, con sus luces y sombras, sobre todo en la primera etapa, cuando el Consejo no tenía aún una plantilla propia consolidada.

El Centro de Estudios Históricos, fundado en 1917 por don Ramón Menéndez Pidal, tomó como modelo de organización los seminarios de las universidades alemanas en este sector científico. Entre los cometidos que le asignaba el Decreto fundacional estaban los de “investigar las fuentes, preparando la publicación de ediciones críticas de documentos inéditos”, de “organizar misiones científicas, excavaciones y exploraciones para el estudio de monumentos”, de “iniciar en los métodos de la investigación a un corto número de alumnos, haciendo que éstos tomen parte, cuando sea posible, en las tareas antes enumeradas, para lo cual organizarán trabajos especiales de laboratorio”, de “comunicarse con los pensionados que en el extranjero o dentro de España, hagan estudios históricos, para prestarles ayuda y recoger al mismo tiempo sus iniciativas” y de “formar una biblioteca para los estudios históricos y establecer rela-

ciones y cambio con análogos centros científicos extranjeros”.

En ese mismo año, por Real Decreto de 3 de junio de 1910 se creaba la Escuela Española de Historia y Arqueología en Roma, dependiente de la Junta para Ampliación de Estudios y “como una misión permanente para estudios arqueológicos históricos”. Entre sus objetivos principales se establecía en el artículo segundo el de “estudiar en los archivos, bibliotecas y monumentos la fuente de nuestra historia patria, nuestras relaciones con Italia y el desarrollo de nuestro arte, nuestra literatura y nuestra ciencia en las antiguas provincias italianas, preparando la publicación de colecciones de documentos, obras y monografías”. Su primer director fue don Ramón Menéndez Pidal y su primer secretario don José Pijoan.

El Centro de Estudios Históricos que se había estructurado en sus comienzos en cuatro secciones: Filología, Arqueología, Historia del Arte e Historia de las Instituciones, se transforma en 1939 en un conjunto de institutos destinados a la investigación de las principales disciplinas humanísticas en las que España tenía cierta tradición: Antonio de Nebrija de Filología Clásica, Arias Montano de Estudios Hebraicos, Bíblicos y de Oriente Antigo, Miguel Asín de Estudios Árabes y, más tarde, el Miguel de Cervantes de Lengua y Literatura Española; Rodrigo Caro de Arqueología, Español de



OBRAS (1629) DE JUAN DE TARSIS, CONDE DE VILLAMEDIANA, CON ANOTACIONES MANUSCRITAS DEL AUTOR.



ESCUELA DE ESTUDIOS HISPANO-AMERICANOS, SEVILLA.

Prehistoria, Diego Velázquez de Arte, Jerónimo Zurita de Historia, Fernández de Oviedo de Historia de América, Francisco Suárez de Teología, Luis Vives de Filosofía, Enrique Flórez de Historia de la Iglesia, Arnau de Vilanova de Historia de la Medicina y el Instituto de Estudios Jurídicos.

Pasaron también a depender del Consejo Superior de Investigaciones Científicas la Escuela de Estudios Árabes de Granada, la Escuela de Estudios Hispano-Americanos de Sevilla, los institutos de Musicología, Geografía, Etnología e Historia y Filología de Barcelona, integrados a partir de 1968 en la Institución Milá y Fontanals y la Escuela Española de Historia y Arqueología de Roma.

Debido en buena parte al aislamiento en que vivía el país, concentrado en los temas de su legado histórico, las Ciencias Sociales llegaron con retraso a la Universidad española y al Consejo. Con todo, contaba el CSIC desde sus orígenes con los institutos Juan Sebastián Elcano de Geografía, Sancho de Moncada de Economía —transformado en los años setenta en el Instituto de Economía Aplicada— y Jaime Balmes de Sociología.

Esta segunda etapa del Consejo se caracteriza por el aislamiento internacional de nuestros científicos, salvo excepciones, que redundó en unos planteamientos temáticos y metodológicos poco acordes con las líneas de investigación que se cultivaban en el extranjero. La investigación estaba, además, dirigida por catedráticos de la Universidad —hasta los años sesenta no tuvo el CSIC una plantilla propia en este área— que propició una situación de privilegio para los profesores que tenían acceso al CSIC. Pese a todos estos condicionamientos esta

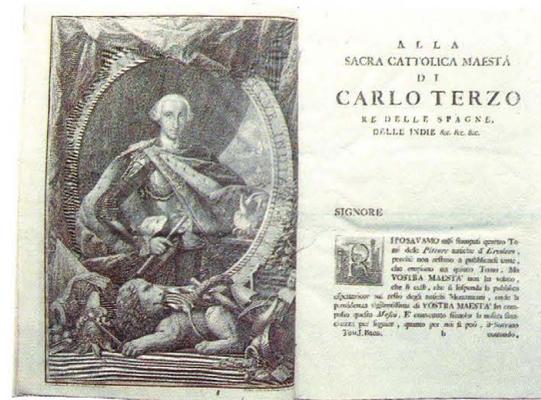
generación de estudiosos consolidó uno de los mejores patrimonios de la Institución, sus excelentes bibliotecas de Humanidades en las sedes de Madrid (Duque de Medinaceli, 6-8), Barcelona (Milá y Fontanals), Sevilla (Escuela de Estudios Hispano-Americanos) y Granada (Escuela de Estudios Árabes). Los magníficos fondos bibliográficos (más de mil impresos de los siglos XVI y XVII y más de medio millón de volúmenes sólo en la sede de Duque de Medinaceli, 6-8) y las principales colecciones completas de revistas extranjeras que arrancan del siglo XIX se deben al esfuerzo de estos hombres entre los que destacan A. Toívar, M. Fernández-Galiano, F. Rodríguez Adrados, F. Cantera, F. Pérez Castro, J. M. Millás, A. Díez Macho, M. Asín, E. García Gómez, J. Vernet, H. Anglés, R. de Balbín, J. Casares, A. García y Bellido, M. Almagro, D. Angulo, F. J. Sánchez Cantón, P. Laín Entralgo, M. Gómez Moreno, E. Sáez, A. Rumeu de Armas, etcétera.

De esta época procede la fundación de la mayoría de las revistas que hoy se publican en el área. El hecho de que muchas de ellas hayan celebrado ya el cincuentenario y sigan adaptándose a los nuevos tiempos y mejorando su calidad, es un hecho insólito en un país en el que por múltiples causas ha sido muy difícil la continuidad en la investigación y el mantenimiento de los proyectos importantes por encima de los diversos vaivenes políticos.

Aparte de las publicaciones periódicas en las que se ha cristalizado buena parte de la investigación humanística y social de esta época, hay que destacar una serie de ediciones de fuentes e instru-



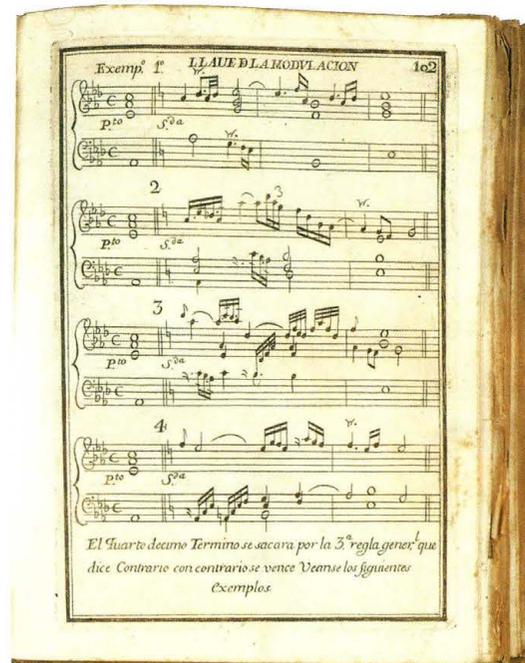
JORGE JUAN, *RELACIÓN HISTÓRICA DEL VIAJE A LA AMÉRICA MERIDIONAL*... MADRID, ANTONIO MARÍN, 1748.



CATALOGO DEGLI ANTICHI MONUMENTI DI ERCOLANO. TOMO QUINTO, PRIMO DI BRONZI. NÁPOLES, REGGIA STAMPERIA, 1767.



HARTMANN SCHEDEL, *LIBER CHRONICARUM*. NÜREMBERG, KOBERGER, 1493.



ANTONIO SOLER, *LLAVE DE LA MODULACIÓN*, SIGLO XVIII.

mentos de trabajo de rango internacional por las que el Consejo es conocido en el extranjero: las excelentes publicaciones musicológicas de H. Anglés y de sus continuadores M. Querol, J. M. Llorens, el *Repertorium Biblicum Medii Aevi* (11 vols. entre 1950-1980) de F. Stegmüller, la colección “Alma Mater” de clásicos grecolatinos o el actual proyecto del *Diccionario Griego Español*; el *Diccionario de Historia Eclesiástica de España* (5 vols.); el *Corpus Hispanorum de Pace*; obras clásicas como *La escatología musulmana* de M. Asín y otras de E. García Gómez publicadas en la colección de “Estudios Árabes” continuada hoy brillantemente por la nueva generación de arabistas; la edición de importantes textos de historia de los judíos, controversia o historia de la ciencia y sobre todo el descubrimiento y posterior publicación (6 vols.) del *Codex Neophiti 1* así como la publicación del *Códice de Profetas de El Cairo* (8 vols.), el texto antioqueno de la Biblia griega, e importantes textos inéditos en latín aparecidos en la colección “Textos y Estudios Cardenal Cisneros”.

En el ámbito de la lengua y literatura españolas aparecen en las colecciones del Consejo libros clásicos del propio R. Menéndez Pidal, D. Alonso, A. Zamora Vicente, F. Lázaro Carreter, E. Alarcos, M. Morreale, J. Casares, M. Criado del Val y J. Caro Baroja. Hay que destacar también los numerosos volúmenes del Atlas lingüístico que dirige M. Alvar, los estudios sobre bibliografía hispánica de J. Simón Díaz, C. Simón Palmer y F. Aguilar Piñal, y el éxito alcanzado por algunos manuales universitarios como el *Curso de Fonética y Fonología Españolas* de A. Quilis (14 ediciones) o

el *Manual de Pronunciación Española* de T. Navarro Tomás (25 ediciones).

El estudio de A. García y Bellido sobre las religiones orientales en la España romana publicado en francés (Leiden 1967) es otro de los logros de esta época al que se puede añadir la colección de “Mosaicos romanos de España”, y las colecciones “Biblioteca de Historia”, “Biblioteca de Historia de América” y “Estudios sobre la Ciencia”, publicadas todas ellas por el Consejo.

Tras la reestructuración de 1985, el Centro de Estudios Históricos recuperó su antiguo nombre, y se formaron nueve departamentos de Historia que responden al estudio de la Historia por épocas desde Prehistoria hasta Historia del Arte, Historia de la Iglesia, Historia de América e Historia de la Ciencia.

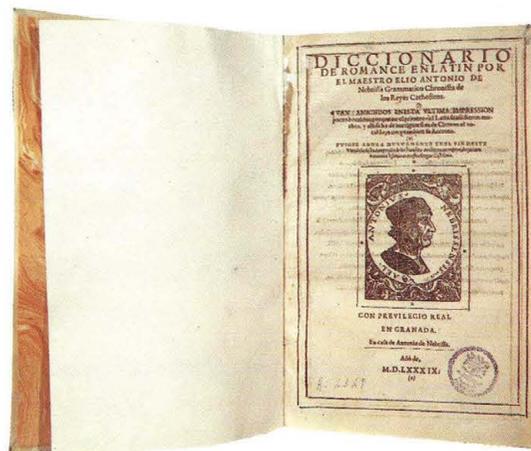
Las nuevas tendencias en la interpretación de algunas de las épocas estudiadas ha dado lugar a nuevos métodos de trabajo que se han incorporado tanto a la línea general del Centro, como es el hecho de contar con una Unidad de Nuevas Tecnologías aplicadas a las Humanidades, como la creación de equipos punteros en la investigación del pasado: Arqueología medioambiental y del paisaje en los Departamentos de Prehistoria o el de Arqueología e Historia Antigua, o el Proceso de cambio social en la época medieval (Análisis micro mediante tratamiento informático); estructuras comparadas, control político del territorio, etc. en un equipo del Departamento de Historia Medieval, o Las estructuras del Estado en España: redes organizativas, creaciones culturales y relaciones inter-



CARTA EJECUTORIA DE HIDALGUÍA DE RODRIGO CARVAJAL.
MANUSCRITO, 1577.



MEGILÁ DE ESTER. SIGLO XVIII.



ANTONIO DE NEBRIJA, *DICCIONARIO DE ROMANCE EN LATÍN*.
GRANADA, 1589.

nacionales, en el Departamento de Historia Moderna y Contemporánea, etcétera.

Como se ve por esta breve panorámica la investigación se centró preferentemente en las Humanidades y sólo en los últimos años comenzaron a cultivarse en el Consejo las nuevas disciplinas que emanan de las Ciencias Sociales. Como cambios importantes desde el punto de vista orgánico hay que señalar que además de la reestructuración de Humanidades en 1985 por la que los antiguos institutos pasaron a integrarse en dos grandes Centros: el Centro de Estudios Históricos y el Instituto de Filología, se crearon tres nuevos institutos: de Análisis Económico en Barcelona (1985), de Filosofía en Madrid (1986) y de Estudios Sociales Avanzados con sede en Madrid, Barcelona y Córdoba (1988). A ello habría que añadir la nueva reestructuración del Instituto de Economía y Geografía (1993) y la incorporación al área del Centro Nacional de Información y Documentación (CINDOC, 1992), que aunque se remonta a los años cincuenta, es en los años setenta cuando se reestructuran sectorialmente sus actividades creándose también el Instituto de Estudios Documentales e Históricos sobre la Ciencia de Valencia. Recientemente se han potenciado nuevas disciplinas como la antropología mediante la creación de un nuevo departamento.

A pesar de la incorporación tardía al Consejo de disciplinas como el análisis económico, la demografía, la documentación o los estudios sociales y políticos es preciso recuperar de alguna forma el tiempo perdido promoviendo líneas modernas de investigación como la política comparada, estructuras sociales, desarrollo regional y medio ambiente,

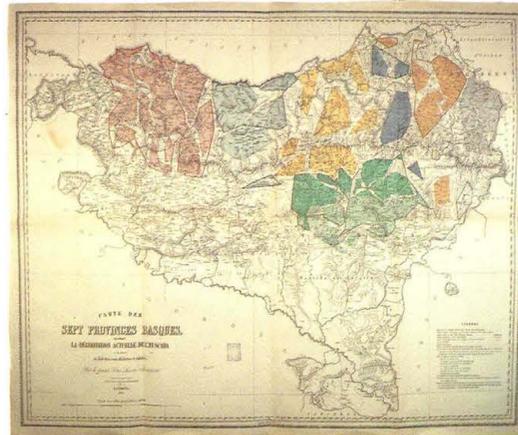
la evaluación de la originalidad y validez de los hallazgos científicos.

La filosofía está adquiriendo sus señas de identidad a través de debates que implican a las ciencias humanas y a las ciencias de la naturaleza, y proyectos colectivos de investigación como la *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía* y la colección bilingüe de “Clásicos del Pensamiento”.

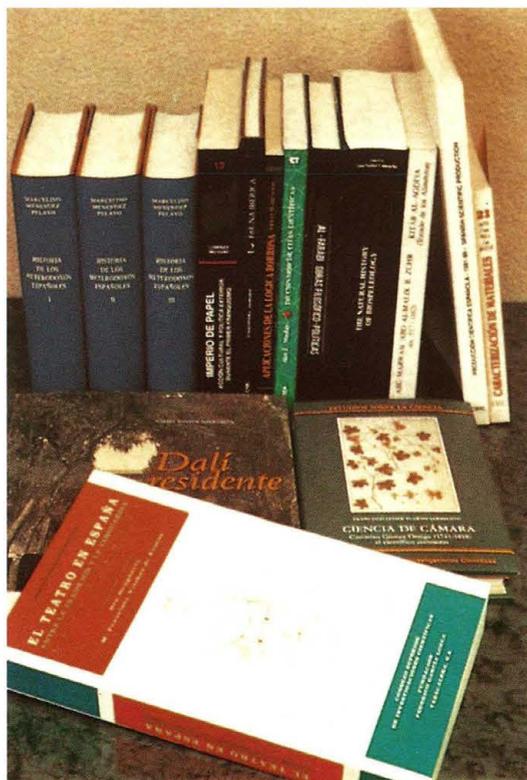
Los objetivos fundamentales del Instituto de Filosofía son el desarrollo de la investigación en las diversas áreas de la filosofía contemporánea, en su relación con las ciencias, la cultura y la sociedad. En tal tarea, se pone un acento especial en la filosofía práctica y en los aspectos éticos y políticos de la reflexión filosófica contemporánea sin descuidar, como es obvio, otros campos especializados de la misma. El Instituto se orienta también, al desarrollo de la filosofía contemporánea en lengua hispana, y subraya por ello, las relaciones con otras comunidades filosóficas que hablan también nuestra lengua, con el objetivo no sólo de ampliar esas relaciones y los conocimientos mutuos, sino de construir una comunidad filosófica internacional plenamente inserta en los diversos debates de la filosofía contemporánea.

El trabajo del Instituto se articula, en el presente, en dos grandes áreas que pretenden cumplir los objetivos señalados: filosofía teórica y filosofía práctica.

Cada proyecto de investigación ha dado lugar a numerosas publicaciones tanto individuales como colectivas. Si nos atenemos a las publicaciones que el Instituto asume como colectivo hay que señalar las siguientes:



LOUIS-LUCIEN BONAPARTE, *CARTE DES SEPT PROVINCES BASQUES, MONTRANT LA DÉLIMITATION ACTUELLE DE L'EUSCARA...* LONDRES, 1863.



PUBLICACIONES DEL CSIC.

- La *Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía*, obra programada en 35 volúmenes, de los que han aparecido seis.
- La colección de “Clásicos bilingües del pensamiento”.
- La revista *Isegoría* que aparece semestralmente.
- La colección de “Filosofía de la religión” en la editorial Anthropos.

La economía, en su proyección europeísta e internacional, ve como principal reto de futuro la integración entre modelos teóricos y análisis empíricos, y sus proyectos de investigación se centran en la competencia y la intervención pública en mercados oligopolísticos, la competencia imperfecta en mercados financieros y en los modelos de aprendizaje en economía. La geografía estudia el envejecimiento y las migraciones, los sistemas geográficos de teledetección y las repercusiones socioeconómicas del medio ambiente. El CINDOC tiende a desarrollar y potenciar la principal red de información científica del país y su conexión con las redes internacionales. Su principal objetivo consiste en prestar apoyo documental a la programación científica del CSIC, desarrollar estudios bibliométricos y de evaluación científica y cuidar la difusión de la producción científica española, en línea con el IV Programa Marco Europeo que dedica importantes recursos a las tecnologías de la información y de las comunicaciones. Y en general, en los campos de la historia y de la filología en los que el Consejo tiene sus mayores efectivos dentro del área, se está

intensificando el debate interno en torno a los grandes temas de investigación, las metodologías nuevas, la orientación multidisciplinar e internacional de los proyectos, la atención al mundo

mediterráneo como zona de encuentro y conflicto de civilizaciones, sin olvidar nuestro patrimonio cultural y artístico así como la lengua y cultura hispánicas a ambos lados del Atlántico.

BIOLOGÍA Y BIOMEDICINA

AL IGUAL QUE en otras áreas, al constituirse el Consejo Superior de Investigaciones Científicas en el año 1939, los recursos instrumentales y personales de lo que hoy día denominamos área de Biología y Biomedicina fueron básicamente los que la Junta para Ampliación de Estudios tenía en el momento de su supresión una vez finalizada la guerra civil.

La Junta había mantenido en Madrid el Instituto Cajal (en la calle Alfonso XII) y varios laboratorios biológicos en la Residencia de Estudiantes: los de fisiología general y cerebral, histología, bacteriología y anatomía microscópica, dirigidos algunos de ellos por ilustres científicos de la época como Pío del Río Hortega y Juan Negrín, y en los que se formaron científicos de la talla de Severo Ochoa. Fuera de Madrid creó la Misión Biológica de Galicia.

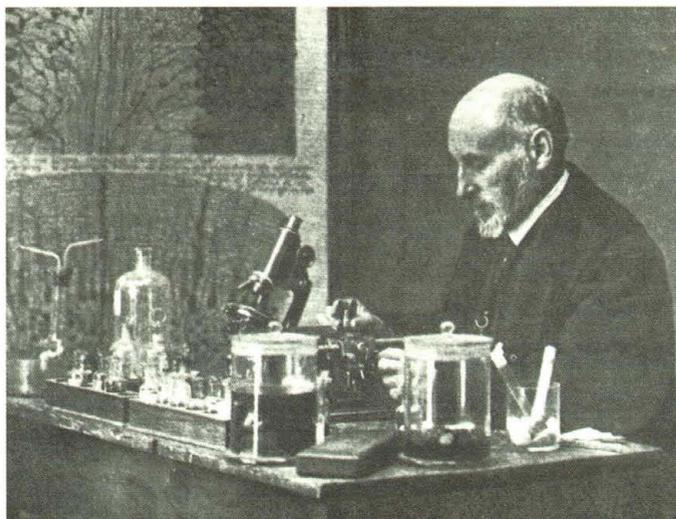
Aun cuando por desgracia una proporción grande de los investigadores pertenecientes a la Junta se vieron obligados a abandonar el país durante la guerra civil o una vez finalizada ésta, quedaban todavía en España algunos profesionales interesados en fomentar y desarrollar la investigación biológica y biomédica.

Por tanto el CSIC se edificó sobre la base de lo que había sido la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, aunque la nueva organización científica del régimen franquista no compartía inicialmente, por razones obvias, ni el

espíritu ni la actitud que inspiraron la creación y desarrollo de la Junta.

Dentro de la agrupación que hizo el CSIC de disciplinas en tres grandes secciones, correspondientes al espíritu, la vida y la materia, el segundo grupo quedó integrado por los Patronatos Santiago Ramón y Cajal y Alonso de Herrera. En el primero de ellos, dedicado a las ciencias médicas y naturales, se agrupaban los institutos Santiago Ramón y Cajal, de investigaciones biológicas; José de Acosta, de ciencias naturales; Jardín Botánico; Centro de Investigaciones Geológicas Lucas Mallada; Instituto de Parasitología; Instituto Español de Edafología, Ecología y Fisiología Vegetal; José Celestino Mutis, de Farmacognosia; Instituto Nacional de Ciencias Médicas; e Instituto Español de Medicina Colonial. El Patronato Alonso de Herrera incluía, por su parte, aquellos centros dedicados a la investigación agronómica, forestal y de biología animal: Misión Biológica de Galicia, Instituto Español de Entomología, Instituto de Biología Aplicada de Barcelona y Estación de Biología Experimental de Cogullada.

En 1945 empezaron a regresar algunos jóvenes investigadores formados en la investigación biomédica en el extranjero, especialmente en el Reino Unido y en los Estados Unidos. Los becarios del Consejo que regresaron a España suscitaron la necesidad no sólo de que se dispusiera de las instalaciones necesarias para proseguir en España



SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL EN SU LABORATORIO.

la línea investigadora iniciada y desarrollada fuera, sino además de que se crearan las condiciones laborales e institucionales para una dedicación profesional a la investigación.

Pero fue un camino largo. Los primeros jóvenes doctores que, tras la guerra civil y desde finales de los años cuarenta, salieron de España para completar su formación en el extranjero adquirieron allí hábitos de trabajo experimental y, simultáneamente, los contactos científicos con una serie de investigadores extranjeros que podían facilitarles la publicación de sus trabajos en las revistas del área. Esos mismos contactos les permitieron obtener subvenciones extranjeras para la dotación inicial de sus laboratorios en España. Con esas subvenciones se montaron algunos de los laboratorios del Centro de Investigaciones Biológicas (CIB) del CSIC en Madrid.

La internacionalización de las investigaciones que se empezaron a hacer en nuestro país en el área de la Biología y la Biomedicina fue estrechamente unida a la asunción de las normas propias de instituciones científicas extranjeras. Lo específico del desarrollo español vino dado por las circunstancias en las que tuvo lugar el proceso. Los apoyos a la actividad científica por parte del Estado eran escasos. Las relaciones personales y la capacidad de gestión de la ciencia por parte de los propios investigadores, que debía ser comparable a su capacidad de producción científica, sirvieron para suplir las carencias de la política científica, de los presupuestos dedicados a subvencionar la investigación y de los organismos y organizaciones dedicadas a promoverla.

Debe tenerse en cuenta que esa primera internacionalización de los científicos fue lo que hizo posible la existencia de una actividad científica en España en el área de Biología y Biomedicina. La formación adquirida en España y en el extranjero proporcionó a aquellos jóvenes investigadores un conjunto de experiencias que definió su comportamiento como científicos a su vuelta al frente de un nuevo grupo de trabajo. Trataban de aplicar las normas de funcionamiento que aprendieron en los centros extranjeros en cuanto al rigor de la experimentación, la forma de enseñar a sus discípulos, el juicio sobre su propio trabajo y el de otros, asumiendo, aceptando y poniendo en práctica así las principales normas de la institución científica.

Estos científicos de las primeras generaciones posteriores a la guerra, de las que forman parte también todos aquellos que marchan al extranjero a lo largo de los años cincuenta y primera mitad de los sesenta, no lo hacen a consecuencia de una política de Estado en favor de la ciencia o de la existencia de un organismo encargado de administrar un presupuesto dedicado a la mejora de la promoción de la actividad científica en nuestro país. Son más bien motivaciones personales: un interés propio en mejorar sus conocimientos y en participar en el proceso de expansión de la ciencia. Ese interés tiene a su vez origen en la creación, entre finales de los años cincuenta y principios de los sesenta, de prometedores grupos de investigación en el Centro de Investigaciones Biológicas del CSIC, en Madrid. Creando su propio ambiente científico pudieron superar las carencias de su entorno y conseguir que un grupo de personas accediera a la

formación científica. La selección para el acceso a la actividad científica fue una mezcla de azar, voluntarismo y capacidad de aprendizaje de nuevas técnicas y temas de trabajo investigador.

Una vez obtenido el acceso, había que ser capaz de trabajar sin medios suficientes, situación subsanada por una dedicación total a la investigación. Esto sólo era posible con apoyo familiar o con la resignación a vivir en condiciones de precariedad. Las becas que se concedían eran de insuficiente dotación para la vida independiente y tampoco los sueldos de los científicos de plantilla eran en los años 50-60 comparables a actividades que exigieran tanta formación especializada. La capacidad de vivir y trabajar en esas condiciones era un requisito más que una circunstancia. La combinación de los aprendizajes científicos y los que podrían calificarse de gestión les permitió afrontar la creación de sus propias líneas de investigación en España a través de la obtención de subvenciones. Estas subvenciones fueron al principio extranjeras en muchos casos. Más tarde, con la creación de la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica en 1958 y la posterior, en 1964, del Fondo Nacional para el Desarrollo de la Investigación Científica y con las dotaciones a la investigación científica concedidas por el I Plan de Desarrollo, empiezan a concederse subvenciones a proyectos de investigación acordes a unos objetivos generales de promoción de la ciencia.

Como ya se ha adelantado, un nodo crucial en el desarrollo de la actividad investigadora en el área de Biología y Biomedicina en el CSIC y en España fue el Centro de Investigaciones Biológicas.



INSTITUTO DE NEUROBIOLOGÍA RAMÓN Y CAJAL, MADRID.

Se proyectó su construcción en 1953, con el fin primario de que fuera ocupado por los Institutos Santiago Ramón y Cajal y Jaime Ferrán de Microbiología, pero más tarde se constituyó la Junta de Institutos que habría de ocuparlo y que agruparía a los anteriores institutos más el de Endocrinología, que dirigió hasta su fallecimiento Gregorio Marañón, para posteriormente adquirir su nombre.

El Instituto Santiago Ramón y Cajal representaba la continuación del Laboratorio de Investigaciones Biológicas fundado en 1900 y dirigido por Santiago Ramón y Cajal. Posteriormente sería transformado en el Instituto Cajal, inaugurado en el año 1933, en su nuevo edificio del Cerro de San Blas, junto a El Retiro, hasta su traslado al CIB en 1957.

En el año 1956 se terminó la construcción del CIB en la calle de Velázquez, 144 y comenzaron a ocuparse sus instalaciones y laboratorios por el personal de dichos Institutos. El edificio se inauguró formalmente en febrero de 1958 y en los primeros años supuso la incorporación de un buen número de investigadores y becarios procedentes de estancias en el extranjero. Paralelamente se iban definiendo nuevas líneas de investigación. Este proceso, junto a la progresiva ocupación de todos los espacios disponibles, trajo consigo en principio la división y reorganización en nuevos institutos y posteriormente la segregación de diversos grupos de investigación hacia otros entornos físicos.

Así, del Instituto de Endocrinología Gregorio Marañón se segregó el Instituto de Enzimología, que dirigía Alberto Sols, y ya en el año 1964, con la creación del Instituto de Biología Celular, había

seis institutos en el edificio del CIB. Posteriormente, en el año 1975, del Instituto Jaime Ferrán de Microbiología se segregó un nuevo Instituto de Inmunología y Biología Microbiana quedando así el número de institutos en siete de diferente especialidad, con plantilla muy diversa en número.

Pero, a pesar de la aparente complicación que podía causar esta aglomeración de institutos, en su conjunto el CIB adquirió un indudable prestigio en la investigación biológica internacional. El CIB jugó un papel importante en la formación de nuevos institutos de Biología y Biomedicina del CSIC y de departamentos universitarios o centros mixtos CSIC-Universidad. Había en el CIB un ambiente constructivo en el que trabajaba una generación muy motivada. Un grupo de profesionales, de entre los que destacaba Alberto Sols, contribuyeron a hacer del CIB un centro de curiosidad científica en el sentido más noble del término. Y se convirtió en una referencia, a partir de la cual se han desarrollado muchos grupos de investigación.

La saturación de personal y equipos, y por ende la escasez de espacio en el CIB, ha hecho que durante todos estos años diversos grupos importantes, abandonaran el edificio y pasaran a otros entornos físicos buscando espacio suficiente para su trabajo y su futuro crecimiento, creándose diferentes nuevos centros. Así, en la década de los 70 el Instituto de Enzimología pasó al campus de la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Madrid bajo la dirección de Alberto Sols, creándose el Instituto de Enzimología y Patología Molecular. A éste se uniría en 1984 la Unidad de Endocrinología Experimental segregada del Insti-

tuto de Metabolismo Gregorio Marañón, constituyendo el Instituto de Investigaciones Biomédicas, que en 1989 se trasladó a un nuevo edificio dentro del mismo campus universitario.

En esos años, también otros grupos formaron institutos mixtos con departamentos universitarios de indudable valía, como los Centros de Edafología y Biología Aplicada existentes en Sevilla y en Salamanca hoy denominados de Recursos Naturales y Agrobiología convirtiéndose en Institutos. El primero fue creado en 1953 y desde entonces desarrolla actividades científicas básicas y aplicadas con un objetivo fundamental: optimizar el uso y conservación de los recursos naturales suelo, agua y planta. El segundo tiene su origen en 1957 como centro propio del CSIC, transformándose en Instituto Mixto en 1967. Su actividad científica en la actualidad se centra en la investigación en química y geoquímica ambiental, en producción vegetal y dinámica de sistemas. En 1967, la Sección de Bioquímica y Fisiología Celular del Instituto de Biología Celular del CSIC se establece en Sevilla, como Departamento de Bioquímica manteniéndose bajo la dependencia de dicho Instituto. En 1975 pasa a denominarse Departamento de Bioquímica de Sevilla para transformarse en 1987 en centro mixto como resultado de la colaboración entre el CSIC y la Universidad de Sevilla, adoptando el nombre de Instituto de Bioquímica Vegetal y Fotosíntesis que aún conserva. En la actualidad sus investigaciones se dirigen a la resolución de problemas fundamentales, básicos y aplicados en biología vegetal y se encuadran dentro de las líneas asimilación de nitrógeno y otros bioelementos, transporte fotosintético de elec-

trones y fosforilación y biotecnología. El Instituto de Microbiología Bioquímica surge en 1968, en Salamanca, actuando básicamente como formador de profesorado universitario sobre todo en microbiología, hasta 1985 en que pasa a constituirse formalmente en centro mixto entre el CSIC y la Universidad de Salamanca. Sus investigaciones se centran hoy en dos grandes líneas, biología molecular de microorganismos y proliferación y diferenciación celular.

El Centro de Investigaciones Biológicas del CSIC fue también el antecedente inmediato del Centro de Biología Molecular. Allí se fraguó el nuevo proyecto de centro, cuyas características hubiesen debido hacer posible la vuelta de Severo Ochoa tras su jubilación de la Universidad de Nueva York en 1973. En 1971 se constituyó una comisión ejecutiva, encargada de llevar a la práctica el proyecto y su misión fue crear un centro avanzado de biología molecular en España, concretamente en Madrid. Con ello se pretendía atraer a Ochoa a España y él mismo afirmó que volvería a España si se creaba un centro bien dotado de biología moderna. A medida que el proyecto avanzaba y se diseñaba la estructura del edificio, se conseguían presupuestos y apoyos político-científicos, Ochoa fue ilusionándose con la idea y empezó a verla factible. El apoyo de Ochoa no solo consistió en el ánimo que pudo dar o el que podía ofrecer su relevancia científica internacional. Gracias a él se logró una importante subvención de la National Science Foundation y gracias a ésta fue posible el asesoramiento inicial de un grupo de expertos de los Estados Unidos en el diseño de lo que se llamó primero Instituto y

finalmente Centro de Biología Molecular (CBM) creado como centro mixto entre la Universidad Autónoma de Madrid y el CSIC en noviembre de 1984.

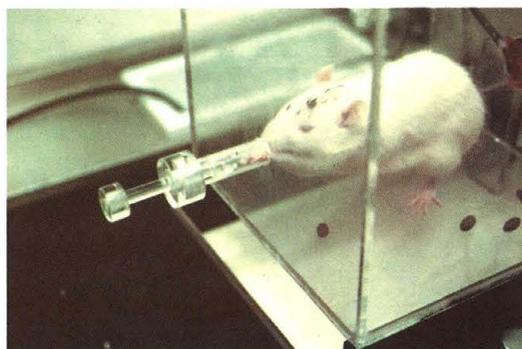
Para llevar a cabo el proyecto del CBM se remodelaron unos edificios de la Facultad de Ciencias de la Universidad Autónoma de Madrid y en 1975, coincidiendo con el 70 aniversario de Severo Ochoa se inauguró oficialmente el Centro por los entonces Príncipes de España. El Centro de Biología Molecular quedó constituido por el Instituto de Bioquímica de Macromoléculas (grupo procedente del Instituto de Biología Celular del CIB que dirigía David Vázquez), por el Instituto de Biología del Desarrollo (grupo procedente del Instituto de Endocrinología y Metabolismo Gregorio Marañón del CIB), por el Instituto de Biología Molecular (grupo procedente de la Cátedra de Bioquímica de la Universidad de Granada), y por una Sección de Genética del Desarrollo (también procedente del CIB). Severo Ochoa presidía el comité de Dirección del Centro que supervisaba la actividad científica. En 1982, una vez terminado su contrato con el Instituto Roche de Biología Molecular de New Jersey, Ochoa vuelve a España y se instala definitivamente en el CBM.

En todos estos años el CBM se ha ido consolidando como un centro puntero a nivel internacional en biología molecular, y al igual que ocurrió en los años 60 y 70 con el CIB, su crecimiento científico y de personal ha sido prolongado y mantenido. Fruto de todo ello ha sido su gemación hacia otro Centro del CSIC inaugurado más recientemente, el Centro Nacional de Biotecnología.

El Centro Nacional de Biotecnología (CNB) fue creado en 1985. Para el desarrollo de su actividad se construyó un edificio en el campus de la Universidad Autónoma de Madrid, que fue inaugurado en 1992. Estas instalaciones están dotadas de aparatos científicos de la más alta tecnología en la que científicos procedentes de otros institutos del CSIC y de fuera de España desarrollan una investigación puntera en su especialidad, enmarcada en grandes líneas: biología molecular y celular, inmunología, biotecnología microbiana, genética molecular de plantas y estructura de macromoléculas.

Como se ha indicado anteriormente, uno de los Institutos originariamente pertenecientes al CIB fue el Instituto Cajal. La decisión de la Dirección del CSIC en el año 1984 de potenciar la neurociencia supuso la primera adscripción a dicho Instituto de un grupo de investigación del Instituto de Química Médica, también del CSIC, y de otro grupo del Instituto de Endocrinología y Metabolismo Gregorio Marañón. Tras sucesivas reestructuraciones, el Instituto Cajal se ha ido constituyendo como un centro de investigación en neurociencias de carácter multidisciplinar al que se han incorporado investigadores procedentes del extranjero, así como de otros centros del CSIC como el CBM. En el año 1990 el Instituto Cajal se trasladó a un nuevo edificio situado en la calle Dr. Arce de Madrid.

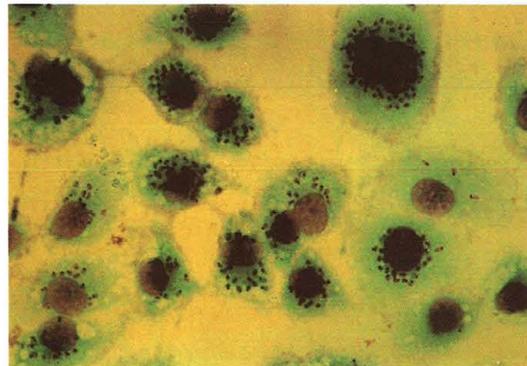
Pero también fuera de Madrid, el CSIC ha venido manteniendo centros o institutos dedicados a la investigación en el área de Biología y Biomedicina. El Instituto Nacional de Parasitología fue creado en Granada en el año 1942. Este Instituto, sustituyó a la Sección de Helminología y Parasito-



RATA TIPO WISTAR EJERCIENDO UNA TAREA DE HABILIDAD.
INSTITUTO DE NEUROBIOLOGÍA RAMÓN Y CAJAL.



INSTITUTO NACIONAL DE BIOTECNOLOGÍA EN CANTOBLANCO,
MADRID.



CÉLULAS EPITELIALES DE RIÑÓN INFECTADAS. INSTITUTO
LÓPEZ-NEYRA, GRANADA.

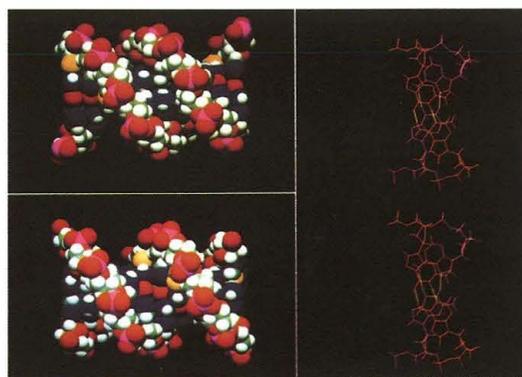
logía del Instituto José de Acosta de Ciencias Naturales, siendo su primer director D. Carlos Rodríguez López-Neyra, del que posteriormente tomó su nombre, en 1958. En sus primeros tiempos el Instituto estuvo ubicado en los Laboratorios de la Cátedra de Mineralogía y Zoología de la Facultad de Farmacia de Granada, (cátedra que en 1944 pasó a denominarse de Parasitología) y a ésta continuó adscrito el Centro. En 1953 el Consejo aprobó la construcción de un edificio destinado al Instituto situado a espaldas de la nueva Facultad de Farmacia. A partir del año 1985 este Instituto ha estado sometido a una fase de reorganización que ha desembocado en la constitución del actual Instituto de Parasitología y Biomedicina López Neyra, cuyo objetivo general, en la actualidad, es el desarrollo de la investigación biomédica dirigida a la bioquímica y biología molecular de protozoos parásitos y enfermedades que producen, prevención inmunológica, quimioterapia, diagnóstico y resistencia a fármacos en enfermedades parasitarias, mecanismos moleculares y celulares del sistema inmuno y caracterización molecular y celular del sistema hematopoyético.

En Cataluña el CSIC impulsó el desarrollo de la investigación en Biología y Biomedicina. El Centro de Investigación y Desarrollo (CID) al que se incorporan en 1981 investigadores procedentes de distintos institutos del Área ha sido desde entonces uno de los centros más dinámicos, lo que ha dado lugar a varias transformaciones a lo largo de su existencia. Por otra parte, se ha constituido en el embrión de grupos que han dado origen a otros institutos como el recién creado Instituto de Investigaciones

Biomédicas de Barcelona, que se integrará, próximamente, en el Centro de Investigaciones Biomédicas de Barcelona August Pi i Sunyer, que funcionará como centro mixto entre el CSIC, la Universidad de Barcelona y el Hospital Clínico y Provincial de Barcelona. En la actualidad, las investigaciones del CID en Biología se centran en la aplicación de aproximaciones moleculares hacia problemas de regulación génica en eucariotas, en particular en plantas. En lo que respecta a Biomedicina, se estudian cuestiones relacionadas con neurociencias, procesos inflamatorios, cardiovasculares y toxicología.

En Valencia, se crea en 1992 el Instituto de Biología Molecular y Celular de Plantas Eduardo Primo Yúfera, mediante un acuerdo con la Universidad Politécnica, si bien su origen se remonta a los años 70 en que un grupo de investigadores del Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos, iniciaban sus trabajos en esta línea, en colaboración con el Departamento de Bioquímica y Química Agrícola de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de dicha Universidad. Su actividad científica se centra en la actualidad en la investigación en biología del desarrollo y biología del estrés, temas de gran interés en la biología de plantas.

También en Valencia acaba de crearse el Instituto de Biomedicina del CSIC con el objetivo de potenciar el desarrollo de las investigaciones biomédicas en el ámbito de la Comunidad Valenciana. Los objetivos científicos del Instituto se establecen alrededor del estudio del metabolismo y nutrición en el hombre y en modelos experimentales tanto en situación normal



MODELO DE DOBLE HÉLICE HOMOPURÍNICA GAGA. CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, BARCELONA.

como patológica, estudios que deberán tener un carácter preclínico e interaccionar directamente con el área de salud y calidad de vida. Las razones que motivaron su creación derivan de un lado, de las características propias de la investigación biomédica actual y, de otro, de la realidad presente y las expectativas futuras de desarrollo científico biosanitario de la Comunidad Valenciana.

En Madrid, como Centro mixto con la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense, se crean el actualmente denominado Instituto de Bioquímica y el Instituto de Farmacología y Toxicología.

El Instituto de Bioquímica tiene su origen en 1940 en la Sección de Química Biológica del Instituto Cajal y tras sufrir varias transformaciones se

convierte en 1982 en un centro mixto CSIC-Universidad Complutense, adoptando la denominación con que se le conoce actualmente. En sus primeras etapas el Instituto se dedica fundamentalmente a bioquímica vegetal, en la actualidad todos los grupos trabajan en un proyecto científico que podría encuadrarse en mecanismos de señalización intracelular y bases moduladoras de la regulación del desarrollo en mamíferos.

Por último el Instituto de Farmacología y Toxicología, nace como centro coordinado en 1973, transformándose en mixto entre el CSIC y la Universidad Complutense en 1985. En la actualidad sus investigaciones se centran en farmacología cardiovascular, farmacología del músculo liso, drogadicción, analgesia y toxicología.

RECURSOS NATURALES

APUNTE HISTÓRICO

El Área de Recursos Naturales actualmente se divide en cuatro grandes subáreas:

- a) Ciencias de la Tierra.
- b) Ciencias del Mar.
- c) Ecología.
- d) Sistemática y Evolución.

El Área es una de las más polifacéticas del CSIC, ya que incluye, por ejemplo, estudios tan dispares como aquellos sobre las grandes estructuras geológicas, la nutrición del mejillón o la sistemática de los hongos.

Esta especialización es el final de una larga historia que comienza con la Ley fundacional del Consejo del año 1939. El núcleo inicial del Área actual hay que situarlo en el antiguo Patronato Alonso de Herrera que estaba incluido en la División de Ciencias. El Patronato amparaba todas las investigaciones referentes a las Ciencias Naturales y Agrícolas. Lo que hoy se incluye bajo el epígrafe de Ciencias del Mar, fue en sus inicios un Departamento adscrito al Patronato Juan de la Cierva de investigación técnica.

Al comienzo, la mayor parte de los Institutos adscritos se concentraban en Madrid: Instituto de Farmacognosia, de Edafología, Ecología y Fisiología Vegetal, de Microbiología, y existían ya algunos Centros en Barcelona (Biología Aplicada), Zaragoza (Estación Experimental de Cogullada) y Almería

(Instituto de Aclimatación). Durante los años cincuenta, numerosos investigadores del CSIC acceden a Cátedras universitarias repartidas por toda la geografía española. Este hecho es esencial para la creación gradual en torno a esos investigadores de pequeños núcleos de ciencia que cristalizarían en poco tiempo en la creación de una serie de Institutos por prácticamente todo el país.

Más adelante, y con motivo de la reorganización del CSIC del año 1971, la futura Área de Recursos Naturales quedaba estructurada con los siguientes grandes Institutos:

1. Instituto de Botánica Antonio J. de Cavanilles creado en 1946.
2. Instituto Nacional de Edafología y Agrobiología José María Albareda, constituido por veintiún centros. Entre ellos, además de los estrictamente edafológicos, se incluían a la Estación Biológica de Doñana (creada en 1964), el Centro Pirenáico de Biología Experimental (1963), el Instituto de Zoología José de Acosta (1940), el Instituto Español de Entomología (1941), el Instituto de Parasitología López-Neyra (1942) y el Museo Nacional de Ciencias Naturales.
3. Instituto Nacional de Geología, formado por dos centros, el Instituto de Investigaciones Geológicas Lucas Mallada en Madrid (1943) y el Jaime Almera en Barcelona (1965).

Estas estructuras fueron relativamente efímeras ya que con el Reglamento del Consejo del año 1978



BANDO DE FLAMENCOS. COTO DE DOÑANA, HUELVA.

se deslindan los campos algo más lógicamente. Así, se separa el Área de Ciencias Agrarias de la de Ciencias de la Tierra y del Espacio. La primera quedó constituida por los verdaderos Centros edafológicos y agrobiológicos y la segunda incluyó los Centros de Ciencias Naturales y además a los dos centros de Astrofísica (Granada y Canarias). Esta situación duró hasta los años ochenta en los que finalmente Astrofísica pasa al Área de Ciencia y Tecnologías Físicas, y el Área queda reestructurada en la forma actualmente existente.

A su vez los antecedentes de las Ciencias del Mar en el CSIC se remontan al año 1949, en que se crea la Sección de Biología Marina y Pesquerías en el seno del Instituto de Biología Aplicada, del Patronato Juan de la Cierva (CSIC). En el año 1951 nace el Instituto de Investigaciones Pesqueras, con cuatro Centros dependientes del mismo: los Institutos de Investigaciones Pesqueras (IIP) de Vigo, Cádiz, Castellón y la estación costera de Blanes.

En 1978, con la reorganización del CSIC, los Centros dependientes de la sede de Barcelona del IIP se transforman en institutos independientes, aún manteniendo estrechos vínculos entre sí y con Barcelona a través del CENIP (Centro Nacional de Investigaciones Pesqueras).

Hay que distinguir varias etapas en el desarrollo de la investigación marina en el CSIC: una etapa inicial, desde la fundación del Instituto de Investigaciones Pesqueras hasta la década de los 70, que está marcada por la limitación en recursos técnicos. Se hizo especial énfasis en la biología y dinámica de poblaciones de especies explotadas, tanto en áreas pesqueras de gestión internacional (ICNAF, ICSEAF,



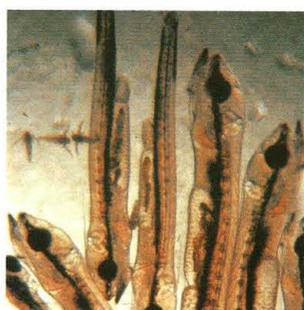
SALINA TRANSFORMADA PARA EL CULTIVO DE ESPECIES MARINAS, CÁDIZ.



COLIBRÍ DE BOLIVIA ACLIMATADO EN LA ESTACIÓN BIOLÓGICA DE DOÑANA.



ISLA DE ALBORÁN, PROTEGIDA POR LA RIQUEZA DE SU FAUNA Y FLORA MARINAS.



LARVAS DE LUBINA. INSTITUTO DE ACUICULTURA DE TORRE DE LA SAL EN RIBERA DE CABANES, CASTELLÓN.

etc.) como en pesquerías nacionales; el estudio de especies objeto de cultivo (mejillón y ostra en Galicia; langostino en Castellón; dorada en Cádiz) y la ecología litoral. Desde el punto de vista oceanográfico, aparte de la participación de científicos de los institutos en campañas y programas internacionales (Campaña del Índico, Año Geofísico Internacional), la Oceanografía, debido a la falta de buques adecuados, se centró en el estudio de la variabilidad estacional del ecosistema pelágico en zonas cercanas a la costa (series temporales de variables físicas, químicas y biológicas en estaciones fijas frente a Castellón, Barcelona, Cádiz, ría de Vigo).

A partir de 1971 se observa un salto cualitativo importante, con la puesta en funcionamiento de buques de investigación (B/O Cornide de Saavedra, Secretaría de la Marina Mercante; B/O García del Cid, CSIC y, más recientemente, BIO Hespérides, CSIC, CICYT, Armada), que permiten el desarrollo de las grandes campañas oceanográficas españolas (estudio de los sistemas de afloramiento del Oeste africano, estudio integral del Mediterráneo Noroccidental; ecosistemas antárticos, estudios geológicos en el Mediterráneo, Atlántico, Pacífico, etc.).

SITUACIÓN ACTUAL

En el Área de Recursos Naturales se encuadran un total de 16 centros e institutos (cuatro de ellos mixtos y uno asociado), aunque son 23 los centros del CSIC que cuentan con Departamentos que investigan en estas materias y con los que el Área

mantiene algún tipo de colaboración. Destaca, sin embargo, por su importancia, la especial y fluida colaboración establecida con el Área de Ciencias Agrarias en un amplio abanico de temas pero, sobre todo, en los relacionados con las Ciencias del Suelo y del Agua.

La producción científica mantiene un alto ritmo de crecimiento en los últimos años, en cuanto al número de publicaciones científicas en revistas internacionales de prestigio. Este ritmo permite afirmar que el Área se ha instalado definitivamente en una cota competitiva de alta producción científica, en contra de lo que sucediera en décadas anteriores, situándose en torno a dos publicaciones por investigador/año.

Los investigadores han seguido obteniendo una sólida financiación para sus proyectos de las fuentes habituales en España y de la Unión Europea. La subvención aportada a través de otras instituciones, fundamentalmente de las Comunidades Autónomas y del sector industrial, ha continuado también a un ritmo adecuado. Merece destacarse la aprobación de una serie de proyectos de investigación, financiados voluminosamente por la Unión europea dentro de su III Programa Marco, en los que los investigadores del CSIC han tenido un papel destacado al actuar de coordinadores de numerosos grupos de trabajo con científicos extranjeros. Dentro de los campos de investigación propuestos en estos proyectos hay que destacar un estudio de la estructura profunda de los márgenes atlánticos de la Península Ibérica; estudios sobre el funcionamiento y erupciones de los volcanes como, por ejemplo, el Piton de la Fournaise en el océano

Índico o el Etna en Italia y diversos proyectos en los que se abordan estudios relacionados con la biología marina. En esta misma línea, se ha iniciado recientemente un proyecto con la participación de una veintena de laboratorios europeos, que tiene por objeto un estudio multidisciplinar del Teide en las Islas Canarias.

Por otro lado, hay que destacar la calificación obtenida por la Estación Biológica de Doñana como “Gran Instalación”, concedida por la Unión Europea. Ello supone el reconocimiento de la zona y del laboratorio como objetivos prioritarios para trabajos de investigación en materia de ecología y como centro de acogida de investigadores europeos. La actividad investigadora en Biología y Geología realizada en el Área mediante los buques de investigación continúa con un ritmo intenso. Hay que destacar los estudios realizados desde el Hespérides, tanto en la zona Antártica en el verano austral, como los llevados a cabo en aguas próximas a la Península Ibérica. Estos estudios se han centrado, fundamentalmente, en los campos de la Geología, la Geofísica y la Biología marina. Una buena parte de las investigaciones realizadas desde este buque tienen carácter internacional, lo que supone una excelente plataforma para el Hespérides y para los grupos de investigación españoles.

FUTURO

El Área se adentra a pasos agigantados en una dinámica de estudio de los complejos procesos naturales, intentando su cuantificación y su mode-

lización matemática. Se ha ido pasando desde etapas simplemente descriptivas, algunas siguen todavía vivas, como los planes de Flora y Fauna ibéricas, a etapas en las que los aspectos atómicos y moleculares son los importantes. De hecho, se está entrando en la modelización no sólo obteniendo algoritmos matemáticos a partir de los resultados experimentales sino también efectuando cálculos teóricos y aventurando predicciones.

Por otro lado, el Área no es ajena a las ideas actuales sobre interrelación de procesos a escala terrestre y a todos los niveles. Por ello se impulsan estudios integradores. Un exponente típico corresponde a los estudios sobre Cambio Climático Global.

OBJETIVOS CIENTÍFICOS Y TÉCNICOS

Los temas generales a los que se deberían dirigir la mayor parte de los esfuerzos en el próximo quinquenio, se presentan en cuatro grandes apartados relativos a Ciencias de la Tierra, Ciencias del Mar, Ecología y Sistemática y Evolución.

a) CIENCIAS DE LA TIERRA

Evolución y dinámica de la litosfera

— Componentes mantélicos e interacción astenosfera-litosfera. Signatura geoquímica y localización de los componentes mantélicos. Procedencia, ascenso y evolución de las plumas. Fenómenos de metasomatismo en la litosfera. Naturaleza de los fluidos en zonas de subducción y su influencia en el manto litosférico.

— Formación de orógenos. Geometría de las estructuras. Acotamiento cortical. Tectónica extensional. Trayectoria de esfuerzos. Rotaciones y traslaciones. Condiciones P-T-t. Mecanismos de generación, segregación e intrusión de los magmas originados. Yacimientos asociados. Encuadre geotectónico global.

— Cuencas sedimentarias. Origen y evolución. Arquitectura y estratigrafía del relleno sedimentario. Físico-Química de la diagénesis. Magmatismo asociado. Análisis de la subsidencia. Diversidad y bioestratigrafía de las poblaciones fósiles. Recursos no renovables.

— Origen y evolución de las islas oceánicas. Volcanismo submarino. Volcanismo efusivo y sus relaciones con el volcanismo explosivo. Generación de calderas. Contexto geotectónico. Vigilancia de volcanes activos y riesgos volcánicos.

— Tectónica en tiempo real y tectónica activa. Cuantificación de movimientos rápidos y lentos de la litosfera. Riesgos geológicos.

Procesos superficiales

— Meteorización de rocas: disolución, transporte y precipitación.

— Morfología del paisaje.

— Caracterización, evolución y variabilidad espacial de los suelos.

— Degradación del suelo. Erosión. Desertificación. Salinización.

— Dinámica de contaminantes orgánicos en suelos y aguas: Adsorción-desorción, movilidad, fotodescomposición, volatilización y degradación.

— Cinética de los procesos de disolución, transporte y precipitación de metales pesados, de origen natural y antrópico. Especiación.

— Reconstrucciones paleoambientales. Cambios climáticos.

— Alteración de materiales pétreos y su aplicación a la conservación del Patrimonio Histórico Monumental.

— Reciclado y utilización de residuos.

Formación y organización de los componentes minerales de la geosfera

— Predicción de estructuras cristalinas, reactividades y estabilidades a partir de la termodinámica clásica, de la termodinámica estadística y de la mecánica cuántica.

— Cinética de la síntesis mineral. Crecimiento cristalino. Defectos reticulares.

— Relaciones entre estructura cristalina y propiedades.

— Procesos de transformación mineral.

— Biomineralizaciones.

b) CIENCIAS DEL MAR

Procesos Oceánicos

— Edificación de márgenes continentales. Procesos de deformación y neotectónica. Registro sedimentario y paleoceanografía.

— Circulación oceánica. Procesos termohalinos. Modelos de difusión, transporte y dispersión. Procesos reguladores.

— Dinámica sedimentaria. Capas nefeloides y corrientes de turbidez.

— Interacción Atmósfera-Océano y Continente-Océano. Balances de materia y energía. Redes tróficas. Sistemas marinos profundos. Flujo y acumulación de contaminantes.

— Dinámica de fluidos y actividad biológica.

Sistemas litorales

— Dinámica de la línea costera y humedales asociados. Evolución morfo-sedimentaria de depósitos. Alteraciones antrópicas.

— Fenómenos de transporte. Procesos en interfases.

— Flujos biogeoquímicos y estructura trófica de sistemas litorales. Eutrofización. Interacción plancton-bentos.

— Fluctuaciones de poblaciones en organismos; episodios de proliferación, desapariciones masivas y procesos invasivos.

Acuicultura y pesquerías

— Regulación y control de la reproducción. Mejora genética.

— Nutrición y regulación del crecimiento. Alimento vivo e inerte. Diseño de dietas. Balance nutricional.

— Patología: prevención y tratamientos.

— Explotación de recursos renovables. Evaluación y dinámica de poblaciones explotadas. Modelos predictivos.

— Impacto ambiental de la explotación pesquera.



SONDA DE TEMPERATURA,
SALINIDAD Y PROFUNDIDAD.
INSTITUTO DE CIENCIAS DEL MAR.

c) ECOLOGÍA

Ecología evolutiva y del comportamiento

- Evolución de estrategias vitales. Adjudicación de recursos, patrones de crecimiento, dispersión espacial y colonización.
- Determinantes ecológicos y evolución del comportamiento animal. Comportamiento y estructura social, comportamiento sexual y selección de hábitat.
- Evolución de sistemas reproductivos. Expresión e inversión sexual.
- Ecología de las relaciones entre organismos. Interacción planta-animal.

Biología de poblaciones

- Demografía básica de especies. Determinación de parámetros demográficos. Aplicaciones a la conservación.
- Dinámica de poblaciones. Regulación y variación a medio y largo plazo del tamaño de las poblaciones.

Ecología funcional

- Regulación de la producción biológica. Captación y uso de recursos. Limitantes bióticos y abióticos.
- Interacciones y redes tróficas. Eficiencia y patrones estructurales. Bioacumulación y transferencia de contaminantes.
- Balance de materia y energía. Flujos y compartimentos.
- Ecofisiología. Plasticidad, adaptación y restricciones filogenéticas.

d) SISTEMÁTICA Y EVOLUCIÓN

Patrones y procesos evolutivos

- Paleodiversidad y filogenia.
- Invasión, especiación, hibridación y extinción.
- Selección natural en poblaciones silvestres. Estudio de selección fenotípica.

Flujo génico en poblaciones

- Consecuencias de la fragmentación de poblaciones. Implicaciones para la conservación de la diversidad genética y la supervivencia de especies vulnerables.
- Respuesta a las perturbaciones. Impacto de la introducción de organismos manipulados genéticamente.

Flora y fauna ibéricas

- Sistemática e inventario de la Flora y Fauna Ibéricas.
- Evaluación de la variabilidad de especies, de su acervo genético y de las relaciones que se establecen entre ellas.

Acciones multidisciplinarias

Los objetivos del Área comprenden en su mayor parte investigaciones de carácter multidisciplinar. Este carácter se potenciará, a lo largo del quinquen-

io, fomentando las interacciones entre científicos del Área y abriendo un debate para considerar posibles acciones o estudios pluridisciplinares que trascienden el Área y que podrían dar lugar a futuros Programas movilizados (p. ej. cambio global, etc.).

LÍNEAS DE ACTUACIÓN

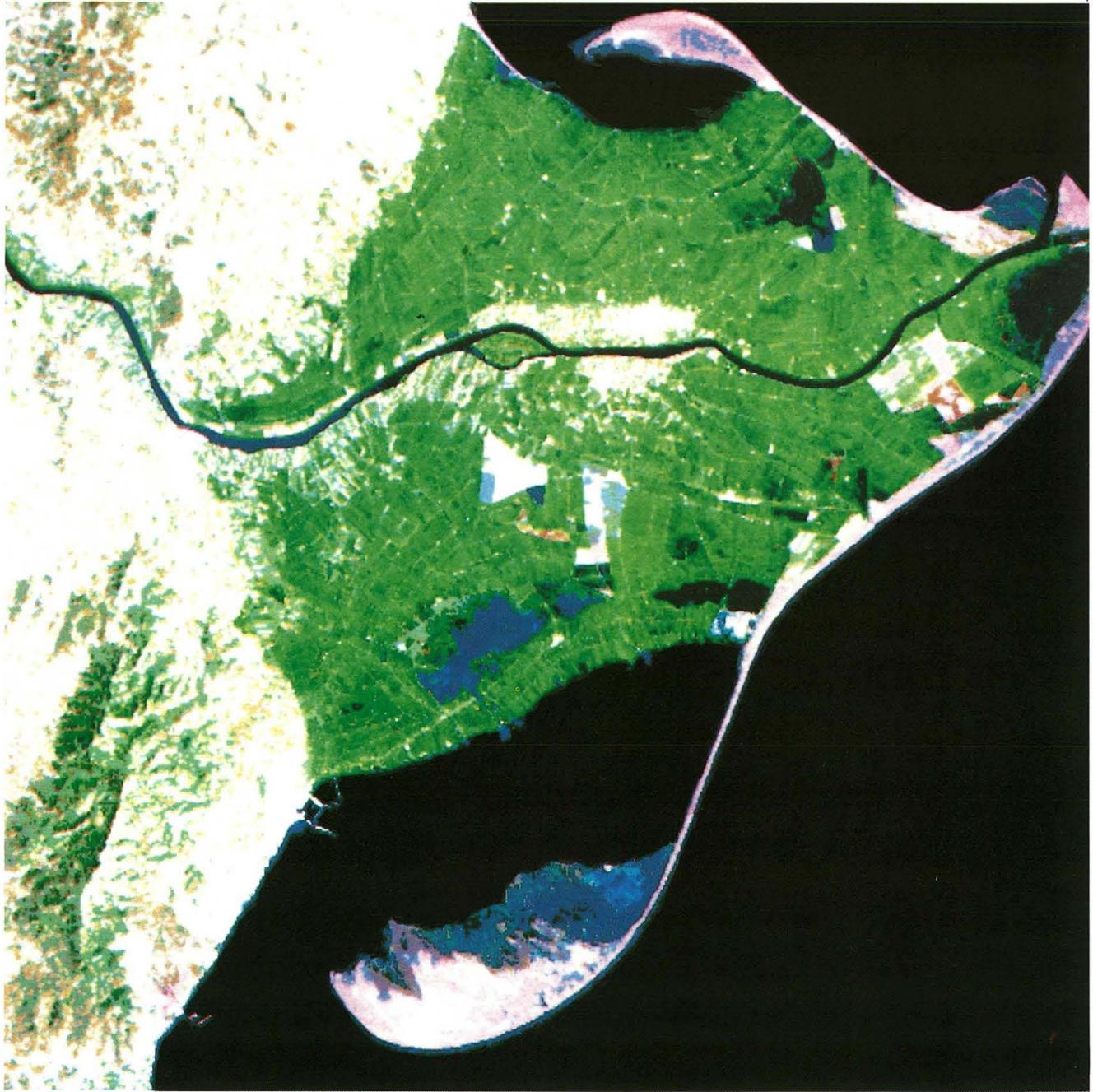
Acciones sobre la red de Institutos

Se han programado una serie de actuaciones, algunas ya iniciadas y otras en fase de estudio, sobre la red de Institutos que pueden permitir abordar con mayores garantías de éxito los objetivos planteados. La ejecución de algunas de ellas no depende exclusivamente del CSIC sino que implica a otras instituciones. Las de mayor relevancia se presentan a continuación:

Diversos grupos de investigación, especialmente los de Ciencias Marinas, que el CSIC mantiene en Cataluña se aglutinarán en un Centro de nueva creación que permitirá alcanzar una adecuada coordinación con otros organismos de esta Comunidad.

Se considerará la conveniencia de la creación de un Instituto de Ciencias de la Tierra en Madrid.

Se intentará impulsar al máximo la creación de Unidades Asociadas de Investigación entre grupos afines de las Universidades u otras instituciones y del CSIC.



IMAGEN, TRANSMITIDA POR SATÉLITE, DEL DELTA DEL EBRO.

CIENCIAS AGRARIAS

TRAYECTORIA HISTÓRICA

La investigación en el campo de las Ciencias Agrarias en el CSIC se inicia en 1939, con la creación del Patronato Alonso de Herrera junto con la de otros Patronatos que, por su Ley Fundacional, constituirían el CSIC. En el Patronato Alonso de Herrera se integraron los Centros relacionados con la Biología Vegetal y Ciencias Agrarias procedentes de las Instituciones y Organismos existentes entonces, y su creación facilitó la formación de pequeños grupos constituidos por profesores universitarios y becarios honoríficos en torno a temas de interés general en el entorno geográfico donde radicaba la Universidad.

En 1948 se integraban o creaban por Decreto en el Patronato Alonso de Herrera los siguientes Centros, cuyo nombre indicaba su principal especialidad y/o ubicación: Instituto Antonio José Cavanilles, de Botánica; Instituto José Celestino Mutis, de Farmacognosia; Instituto de Microbiología General y Aplicada; Misión Biológica de Galicia; Instituto de Biología Aplicada de Barcelona; Estación de Biología Experimental de Cogullada (Zaragoza); e Instituto de Aclimatación de Almería. Dada la afinidad temática de varios Centros, se constituyeron Institutos Nacionales para coordinar sus objetivos comunes. Así, dentro del Patronato aparecen el Instituto Nacional de Edafología y Agrobiología José M.^a Albareda y el Instituto Nacional de Geografía.

Con el Reglamento de 1958, el Patronato Alonso de Herrera junto con los Patronatos Alfonso el Sabio de Ciencias Matemáticas y Físicoquímicas, y Santiago Ramón y Cajal de Ciencias Médicas, pasa a formar parte de la División de Ciencias Matemáticas, Médicas y de la Naturaleza, organismo autónomo que facilitaba la gestión económica y científica.

En el curso del tiempo, se van adscribiendo al Patronato otros Centros, de génesis semejante a la mayoría de los primeros, que estaban repartidos en diversas regiones españolas: Instituto José Acosta de Zoología (Museo) (1940); Instituto Español de Entomología (1941); Instituto de Edafología y Biología Vegetal (1942); Instituto López Neyra, de Parasitología (1942); Instituto Lucas Mallada, de Geología (1943); Estación Experimental de Aula Dei (1944); Estación Experimental del Zaidín (1951); Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto (1953); Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (1953); Centro de Edafología y Biología Aplicada de Salamanca (1954); Instituto de Investigaciones Geológicas, Edafológicas y Agrobiológicas de Galicia (1955); Departamento de Edafología de Barcelona (1956); Departamento de Economía Agraria (1957); Estación Experimental La Mayora (1961); Centro de Edafología y Biología Aplicada de Tenerife (1962); Estación Agrícola Experimental de León (1963); Centro de Investigaciones Agrícolas de Badajoz (1964); Estación Bioló-



MISIÓN BIOLÓGICA DE GALICIA, PONTEVEDRA.

gica de Doñana (1964); Secciones de Mineralogía de Pamplona (1965); Instituto Jaime Almera de Investigaciones Geológicas (1965); Instituto de Alimentación y Producción Animal (1965); Instituto Jaime Ferrán de Microbiología e Instituto de Zootecnia.

En 1958 se constituye el Instituto de Orientación y Asistencia Técnica del Sureste, en Murcia, y en años posteriores lo son Institutos similares de Andalucía, Ebro, Galicia y del Noroeste, por convenio con distintos Organismos e Instituciones regionales, con el fin de atender a problemas del agro regional y de aplicar las investigaciones realizadas. De la misma forma, se crean los Consejos Asesores de los Centros, que facilitaban a éstos conocer mejor los problemas o áreas de interés específico de la zona de influencia del Centro, en la Estación Experimental del Zaidín y Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto; el Trasvase Tajo-Segura y cultivos cítricos en el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura, etcétera.

La actividad de los diversos Centros da lugar a que progresivamente se definan líneas de investigación más concretas en algunas de ellos, mientras que otros se diversifican e incluso pierden la identidad inicial. Por ello, con el Reglamento de 1977 se crean entre otras las Áreas o Ámbitos de Ciencias Agrarias, Recursos Naturales y Biología y Biomedicina; entre las cuales se distribuyen los Centros del antiguo Patronato Alonso de Herrera de acuerdo con su temática de investigación. Así, pasan a formar parte del Área de Ciencias Agrarias los Centros: Centro de Edafología y Biología Aplicada del Cuarto; Centro de Edafología y Biología Apli-

cada de Salamanca; Centro de Edafología y Biología Aplicada de Tenerife; Departamento de Economía Agraria; Estación Agrícola Experimental de León; Estación Experimental de Aula Dei; Estación Experimental La Mayora; Estación Experimental del Zaidín; Instituto de Edafología y Biología Vegetal; Instituto de Investigaciones Agrobiológicas, Edafológicas y Geológicas; Instituto de Productividad Animal; Instituto de Zootecnia y Misión Biológica de Galicia. La mayoría de dichos Centros habían surgido a partir de Cátedras Universitarias de Fisiología Vegetal, Edafología y Geología, Nutrición Animal, Química Analítica e Inorgánica, etc., que justifican su denominación, y no es difícil identificar detrás de cada uno personas como los Profesores Callao, Carpena, Fernández Caldas, González García, Gutiérrez Ríos, Hoyos, Lucena, Mendizábal, Recalde, Vieitez, etc.; y especialmente la figura de Albareda, maestro de edafólogos, como mentor de la idea del Patronato Alonso de Herrera.

SITUACIÓN ACTUAL

El dinamismo de la actividad científica en el CSIC ha dado lugar a que en el curso de los últimos años algunos de los Centros del Área fuesen reorganizados o disueltos, mientras que se creaban otros, como el Instituto de Agricultura Sostenible de Córdoba creado en 1992.

En la actualidad, la investigación en Ciencias Agrarias en el CSIC se lleva a cabo en 12 Centros, de los cuales 6 tienen naturaleza estrictamente agraria:

Estación Agrícola Experimental-León, Estación Experimental La Mayora-Málaga, Instituto de Agricultura Sostenible-Córdoba, Instituto de Investigaciones Agrobiológicas-Santiago de Compostela, Misión Biológica de Galicia-Pontevedra; mientras que otros 6 contienen Departamentos de Investigación Agraria, pero también otros Departamentos que pertenecen al Área de Recursos Naturales (Centro de Ciencias Medioambientales-Madrid, Estación Experimental del Zaidín-Granada, Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca, Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología-Sevilla); al Área de Química (Instituto de Productos Naturales y Agrobiología de Canarias-Tenerife); o a las Áreas de Recursos Naturales y Ciencia y Tecnología de los Alimentos (Centro de Edafología y Biología Vegetal del Segura-Murcia).

En total, el Área cuenta con 171 investigadores de plantilla, que desde un punto de vista disciplinar realizan investigaciones en: a) Las Relaciones del Suelo con la Nutrición Vegetal (18,7%), el sistema Suelo-Agua-Planta-Atmósfera (9,4%) y los Microorganismos Mutualistas (8,2%); b) Bioquímica, Biología Molecular y Celular, y Fisiología Vegetales (23,4%); c) Mejora Genética vegetal y Propagación de Cultivos (17,5%); d) Protección de Cultivos (11,1%); e) Nutrición Animal (5,8%); f) Sistemas de Producción Animal (2,3%); y g) Sanidad Animal (3,5%).

Entre las contribuciones científicas y tecnológicas realizadas por el Área cabe destacar:

- a) Aplicación de microorganismos simbiotes para la mejora de la fertilidad y control de la erosión

- del suelo en sistemas agrícolas y forestales de zonas templadas o semiáridas.
- b) Desarrollo de composts de residuos urbanos, vegetales y agroindustriales y aplicación de los mismos como sustratos agrícolas y enmiendas del suelo.
 - c) Determinación de la demanda hídrica en períodos fenológicos críticos de los cultivos (algodono, cítricos, girasol, olivo, etc.).
 - d) Establecimiento de bases bioquímicas y moleculares de procesos fundamentales de la Biología Vegetal (fotosíntesis, senescencia celular, tolerancia a la salinidad, tolerancia a la sequía, carencias nutritivas, etc.).
 - e) Desarrollo de germoplasma vegetal y cultivares mejorados genéticamente en diversos caracteres, incluyendo: su adaptación y productividad (cebada, girasol, maíz, remolacha), la resistencia a enfermedades (garbanzo, girasol, tomate, trigo), la tolerancia a la salinidad (tomate) o a la sequía (cebada, girasol), y la calidad de sus productos cosechables (girasol).
 - f) Desarrollo de un nuevo cultivo (Tritordeo), híbrido de *Triticum* y *Hordeum*.
 - g) Desarrollo de nuevos métodos para la propagación de especies leñosas (castaño, camelia, olivo, etc.).
 - h) Desarrollo de nuevos métodos para el diagnóstico de agentes fitopatógenos.
 - i) Diagnóstico de nuevas enfermedades de etiología viral, recientemente introducidas en España.
 - j) Desarrollo de nuevos métodos de lucha química contra malas hierbas, y de control integrado de plagas.

- k) Desarrollo de nuevos métodos para determinación de la ingesta y digestibilidad de diversos subproductos vegetales para la alimentación ganadera.
- l) Diagnóstico y epidemiología de parasitosis de rumiantes.
- m) Desarrollo de vacunas para la lucha contra la mamitis ovina.

LÍNEAS PRIORITARIAS ACTUALES

La investigación en Ciencias Agrarias incluye fundamentalmente todo lo concerniente a la utilización de los recursos naturales bióticos y abióticos para la producción agrícola, forestal y ganadera. Las líneas prioritarias de investigación en la actualidad son:

1. *Reducción de los costes de producción e incremento de la productividad agrícola y forestal.* Son componentes importantes en esta línea: a) la optimización de la eficiencia de la fertilización mineral y orgánica (incluyendo la movilización y fijación biológica de nutrientes), y del uso del agua; b) el aprovechamiento de residuos y subproductos agrícolas, industriales y urbanos; c) la mejora de las técnicas agronómicas; d) la mejora de la eficiencia fotosintética, la asimilación de nutrientes y la distribución y desarrollo de los fotosintatos; y e) la introducción y desarrollo de cultivos no excedentarios y de cultivos no alimentarios.
2. *Conservación de recursos agrícolas y forestales limitados o no renovables.* En especial mediante: a)

la conservación y explotación de la diversidad biológica y particularmente del germoplasma vegetal autóctono; b) la satisfacción de las necesidades hídricas de los cultivos y el desarrollo de una gestión adecuada para la utilización de los recursos hídricos; c) el mantenimiento de la calidad de las aguas de uso agrícola; d) el control de los contaminantes de origen agrario, industrial o urbano; y de la degradación biológica, física o química de los suelos agrícolas forestales; y e) la caracterización y evaluación agroquímica de los suelos y la implementación de sistemas geográficos de información agroclimática, agua, cultivos y suelo.

3. *Mejora genética y propagación del material vegetal.* A fin de: a) incrementar el rendimiento y/o la eficiencia del uso de insumos, así como la calidad de los productos y su utilización industrial; b) aumentar la resistencia a enfermedades y plagas, y la tolerancia a estreses abióticos, incluyendo condiciones limitantes de los insumos; c) perfeccionar los sistemas de propagación de especies leñosas; y d) diversificar los cultivos para nuevos usos.

4. *Protección de cultivos agrícolas y forestales.* Fundamentalmente a través de: a) métodos novedosos, rápidos y específicos de diagnóstico de los agentes fitopatógenos; b) desarrollo de sistemas predictivos y de modelos de simulación de epidemias de enfermedades, plagas y malas hierbas; c) utilización de la resistencia huésped para la lucha contra enfermedades y plagas; d) utilización de modelos biológicos, culturales, etc., alternativos al uso de agroquímicos para el control de enfermedades, plagas y



VARIEDAD DE GIRASOL MEJORADA EN SEMILLA Y CONTENIDO GRASO. INSTITUTO DE AGRICULTURA SOSTENIBLE, CÓRDOBA.



FRUTOS DE CEREZO, VARIEDAD "VAN". ESTACIÓN EXPERIMENTAL AULA DEL, ZARAGOZA.



SISTEMAS EXTENSIVOS DE PRODUCCIÓN OVINA. ESTACIÓN AGRÍCOLA EXPERIMENTAL, LEÓN.

malas hierbas; y e) lucha integrada contra enfermedades, plagas y malas hierbas.

5. *Restauración de los agroecosistemas pastorales en la España peninsular.* En el desarrollo de esta línea se considera fundamentalmente: a) la utilización de la ganadería extensiva como factor auxiliar en el uso múltiple de los espacios agroforestales; b) los sistemas extensivos de producción de ganado ovino y caprino; c) la determinación de las necesidades nutritivas de las razas autóctonas y el aprovechamiento de los recursos autóctonos, subproductos y residuos agrícolas, etc., para la producción ganadera; y d) el desarrollo de nuevos métodos para el diagnóstico, prevención y lucha contra enfermedades infecciosas y parasitarias.

6. *Disminución de los costes para la producción animal, mediante el incremento en la eficiencia de la utilización de nutrientes.* Para lo cual son necesarios: a) desarrollar nuevos métodos para la evaluación nutritiva de los recursos autóctonos; b) mejorar la utilización de recursos fibrosos, residuos de cosechas y subproductos en la nutrición animal; y c) eliminar los efectos de constituyentes químicos de acción antinutritiva.

UN PROYECTO DE FUTURO. LOS GRANDES RETOS DEL ÁREA DE CIENCIAS AGRARIAS

El desarrollo de investigación científica y tecnológica para satisfacer la demanda de alimentos, fibra y madera de la población, continúa siendo una necesidad acuciante tanto en España como en otros países, desarrollados o no.

Dicha investigación es necesariamente finalista y ha de considerar la naturaleza ambiente-dependiente (o ecosistema-dependiente) de la producción agrícola, forestal y ganadera, lo que hace que tenga que ser planificada y desarrollada en estrecho contacto con el sector al que deben transferirse los resultados.

Hasta hace unos años, el carácter sectorial de la investigación agraria y forestal ha facilitado que su planificación y desarrollo fuesen llevados a cabo en gran parte por organismos dependientes del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, con responsabilidad estatal. Sin embargo, la transferencia de estructuras y recursos de investigación agraria y forestal de dichos organismos a las diversas Comunidades Autónomas, ha debilitado la capacidad que existía originalmente.

El CSIC, como primer organismo público español de investigación pluridisciplinar y de ámbito estatal, debe hacer frente, a través del Área de Ciencias Agrarias, al reto de consolidar el potencial de investigación científica y tecnológica en España, que dé respuesta a los problemas que se plantean en la producción agrícola, forestal y ganadera.

Un reto adicional a dicho cometido, viene impuesto por el concepto moderno de sostenibilidad de los sistemas agro-forestales y la mejora de la calidad de vida y del medio ambiente; que resultan del rechazo de la agricultura productivista prevalente hasta ahora, y de la actitud pública más respetuosa con el medio ambiente y sensibilizada

por el impacto medioambiental negativo de aquélla. Por ello, la investigación que desarrolla el Área ha de considerar como referencias:

- El incremento de la eficiencia en la producción a través de la reducción de los costes y de la utilización de los recursos bióticos y abióticos necesarios para la misma.
- El incremento de la estabilidad de la producción, minimizando la incertidumbre que confieren al sistema los estreses bióticos y abióticos que afectan al rendimiento y/o calidad de los productos.
- La conservación del medio ambiente y de los recursos naturales bióticos y abióticos que se utilizan en la producción.

Finalmente, es un reto para el Área el articular que la búsqueda de respuesta finalista a los problemas del sector, se asiente sobre los conocimientos fundamentales generados por las disciplinas que confieren soporte conceptual a las Ciencias Agrarias (Bioquímica, Biofísica, Biología Molecular y Celular, Ecología, Fisiología, Genética, Hidrología, Microbiología, etc.). Ello puede alcanzarse aumentando los esfuerzos para integrar las actividades de investigación de los diversos grupos básicos y aplicados (o de distintas disciplinas), en programas multidisciplinares que permitan con ello hacer frente a la complejidad de los problemas que afectan a los agrosistemas.



OBSERVATORIO ASTRONÓMICO DE SIERRA NEVADA.

CIENCIA Y TECNOLOGÍAS FÍSICAS

ES NECESARIO ANALIZAR por separado lo que respecta a la Física y a las Tecnologías Físicas. Los orígenes y evolución de estas actividades son muy diferentes hasta que, tras la desaparición del Patronato Juan de la Cierva (PJC) en 1975, se juntan indiscriminadamente en una serie de Institutos dentro del CSIC. Veinte años después, todavía existen divergencias que deben tenerse en cuenta.

Aunque, en general, la Física nunca tuvo gran desarrollo en nuestro país, en el primer tercio de este siglo, con la Institución Libre de Enseñanza y en el Instituto Nacional de Física y Química (INFQ), el nivel y la repercusión internacional de la Física Española experimentó un florecimiento excepcional con nombres como Cabrera, Catalán, Duperier. Desgraciadamente la guerra y el exilio desertizaron de tal forma esta rama de la Ciencia que en el CSIC de los años 40 y 50 apenas quedaron físicos. En los años 60 y 70 el CSIC asume una política de formación de investigadores en el extranjero y reincorporación, a su regreso, en los Institutos. Sin embargo, salvo brillantes excepciones, no se comienza una recuperación general hasta entrados los años 80, algo más tarde que en la Universidad. Tanto es así que en un estudio realizado por la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica (CAICYT) en 1982 sobre la Física en España, se detecta ausencia de actividad en el CSIC en la mayor parte de las disciplinas importantes de la Física. Sólo destaca entonces el CSIC en especialidades como:

Teoría del Estado Sólido, Espectroscopía Molecular, Teoría de la Dispersión de Ondas Electromagnéticas; Física de Superficies y Películas Delgadas, Física Teórica, y Tratamiento de Imágenes y Visión.

En lo que respecta a las Tecnologías Físicas, incluyendo junto a ellas las que se derivan de la Informática, la situación no sólo a nivel internacional sino incluso con respecto a la universidad y otros OPIS, no era mucho mejor en la época del citado informe (1982) y eso que los Institutos del Patronato Juan de la Cierva habían recibido durante muchos años un trato privilegiado, con un abundante aporte de becas, plazas, infraestructuras y grandes proyectos.

Cabe recordar, yendo más atrás, que en 1940 la Física del CSIC había quedado reducida a un par de pequeños grupos dentro del Patronato Alfonso el Sabio y el Instituto de Física Alonso de Santa Cruz. Curiosamente, el modelo de la Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, planteado para impulsar una modernización o europeización de la Ciencia, desde fuera de una Universidad reaccionaria y de difícil transformación, fue conservado por el CSIC de José M^a Albarreda para, desde la banda opuesta, mantener controlada a una intelectualidad investigadora que, aunque diezmada, resultaba problemática. Así, Miguel A. Catalán, que había alcanzado ya un gran prestigio internacional por el descubrimiento de los Multipletes Atómicos y había sido uno de los



MIGUEL CATALÁN Y JIMENA MENÉNDEZ-PIDAL EN SAN RAFAEL,
SIERRA DE GUADARRAMA.

pilares del Instituto Nacional de Física y Química en la Institución Libre de Enseñanza, aunque separado de la docencia e investigación después de la guerra, fue autorizado a reincorporarse en 1946 a su Cátedra de Estructura Atómico-Molecular y Espectroscopía de la Universidad de Madrid, quedando asociado al Instituto de Física Alonso de Santa Cruz. Más aún, cuando se creó el Instituto Daza de Valdés en 1950 se le encargó a M. A. Catalán la dirección del Departamento de Espectros. Allí mantuvo hasta su muerte en 1957, una línea de investigación que siguió activa en ese Instituto durante muchos años.

La actividad investigadora de otro de los colaboradores de Blas Cabrera en el Instituto de Física y Química, el profesor Salvador Velayos, pudo continuarse, pese a haber sido desposeído de su Cátedra de Física de la Universidad de Valladolid, mediante su adscripción por voluntad expresa de José M^a Albareda, en 1940, al Instituto Alonso de Santa Cruz en la Sección de Magnetismo del mismo. Esta vinculación, que llevaba aparejada una pequeña subvención anual, se mantuvo hasta la desaparición del Instituto en 1965. La labor docente e investigadora de Velayos, de un rigor y espíritu científico excepcionales, ha sido decisiva para la formación de muchos físicos y para el desarrollo del Magnetismo en España. Así, el Instituto de Magnetismo de la Universidad Complutense, creado con su nombre por uno de sus colaboradores, el profesor A. Hernando, tiene actualmente un prestigio internacional de primera línea.

En Electroquímica, especialidad a caballo entre la Física y la Química, Julio Guzmán Carrancio,

director en 1932 de la Sección de Electroquímica del INFQ, trabajó en el Instituto Alonso Barba, incluido en el Instituto Rocasolano, hasta su fallecimiento en 1956. Ello posibilitó la continuación de una línea de investigación muy innovadora en los años siguientes. Un colaborador de Guzmán Carrancio en el INFQ, el profesor Antonio Mingarro, aunque separado de la investigación y la Universidad después de la guerra, mantuvo, desde su Cátedra de Instituto, un papel muy relevante como orientador de numerosas vocaciones hacia la investigación en Física y en Química.

El edificio del Instituto Nacional de Física y Química o “Rockefeller” mantuvo siempre su espíritu original con gran fuerza y estabilidad. Aunque la Química siempre tuvo el mayor peso específico, el Instituto de Química Física Rocasolano, acogió y fue desarrollando excelente investigación en Física, fundamentalmente en su sección de Física Teórica. En 1979 dio lugar al Instituto de Estructura de la Materia con departamentos de Física Molecular, Estructura Molecular y Espectroscopía Teórica, Química Cuántica y Física Macromolecular. Parte de la Física Teórica, tras un intento de asociarse con la Universidad Complutense en un Instituto Mixto, ha dado lugar al Instituto de Matemáticas y Física Fundamental (1991) al acoger a los pocos matemáticos que a lo largo de los años, se habían ido incorporando al CSIC. Y ya en época mucho más reciente, la actividad en Física de partículas elementales, tanto experimental como teórica, se ha desarrollado mucho a causa de su incorporación a un Instituto Mixto con la Universidad de Valencia, el IFIC.



EL “ROCKEFELLER”.

La Astronomía y Astrofísica fueron disciplinas inexistentes en el CSIC hasta hace muy poco, pero con la creación, a partir de un pequeño grupo de jóvenes investigadores, del Instituto de Astrofísica de Andalucía en 1975 la situación ha cambiado. Los primeros medios observacionales propios, en el observatorio de Sierra Nevada datan de 1980. El primer telescopio de 1.50 m de espejo se instala en 1990.

Consideremos a continuación, de forma paralela, la evolución de las tecnologías Físicas en el CSIC.

En 1940 se establece el Patronato Juan de la Cierva con el objeto de proporcionar recursos técnicos de urgencia para la reconstrucción del país y, más tarde, con el objeto de lograr una sustitución de importaciones por parte del Instituto Nacional de Industria, dirigido por Suances. Muchos de estos recursos tecnológicos y humanos se recabaron inicialmente del CSIC, o lo que es lo mismo, de lo poco que quedaba de los institutos de la Junta para Ampliación de Estudios. Así, por ejemplo, el Instituto Leonardo Torres Quevedo de Instrumental Científico, se creó en 1939 para inspeccionar y reparar las existencias de material científico y de precisión del Ministerio de Educación.

Aunque con el mismo nombre y en sus mismos locales, su planteamiento era muy diferente al del antiguo Instituto Torres Quevedo de Mecánica Industrial y Automática. Este Instituto, que había sido fundado en 1906 para asegurar la continuidad de la labor investigadora de Leonardo Torres Quevedo en España, fue dirigido por él mismo hasta su fallecimiento en 1936. Aunque mantenía

una serie de servicios técnicos para la normalización de productos y apoyo a la invención, fue el primer laboratorio del mundo con un proyecto de investigación en Automática; muy anterior incluso a la aparición en la URSS, en 1939, del famoso y pionero Instituto de Automática y Control Remoto.

El nuevo Instituto Torres Quevedo (ITQ) del CSIC, bajo la dirección de Juan María Torroja, se traslada en 1944 a un flamante edificio construido ex-profeso en la calle Serrano, frente a la sede Central. Se trataba más de un taller de fabricación de instrumentación científica, en general fieles reproducciones de aparatos preexistentes, que de un verdadero Centro de Investigación, aunque, en principio, contaba con Departamentos de Física General y de Radio Electricidad bien dotados. Los únicos desarrollos propios relevantes del que luego se llamó Instituto de Física Aplicada Torres Quevedo se concretan en esa época en un instrumento para determinar trayectorias de globos-sonda y en varios desarrollos en Tecnología de Vacío y sus aplicaciones a la Destilación de Vitaminas y Liofilización. Estos últimos dieron lugar a un par de pequeñas empresas en los años siguientes.

Durante los años 1951-1955, con la intervención directa de técnicos alemanes, en el Instituto Nacional de Electrónica, perteneciente al Patronato Juan de la Cierva, inicialmente enclavado en locales de la Universidad de Madrid (Facultad de Ciencias), se consiguieron importantes avances en el diseño y construcción de equipos de radar: el RXN-1 para seguimiento de aviones con un alcance de 80 Kms., el RXN-2 para artillería y el GCA para aterrizaje de aviones, que eran competitivos tecnológicamente

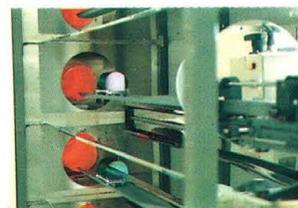
a nivel mundial. El intento de exportarlos, en colaboración con una empresa alemana en 1955 fue neutralizado rápidamente y su fabricación artesanal pasó al Torres Quevedo.

Por otra parte, en 1955 se intenta también abordar en el Instituto Nacional de Electrónica un ambicioso proyecto planteado por García Santesmases en su Instituto de Electricidad y Automática de la Universidad de Madrid sobre Desarrollo de calculadoras analógicas y digitales con componentes ferromesoresonantes. Pero, el proyecto deja de recibir apoyo en 1958 ante la promesa de IBM de fabricar calculadoras en España. Mucho después, en 1971, parte del personal del Instituto de Electricidad y Automática pasa al Patronato Juan de la Cierva y se funda el Instituto de Automática Industrial que se instala en nuevos locales en Arganda en 1973. Desde entonces desarrolla fundamentalmente sistemas de control numérico y aplicaciones robóticas, siempre orientado a apoyar las empresas del sector.

El comienzo de los años 60 coincide con un cambio de orientación de la política del INI que, por una parte, con Lora Tamayo a la cabeza, y a pesar de las grandes inyecciones de plazas y dinero que obtenía el PJC, y de los sucesivos Planes de Desarrollo y grandes proyectos con objeto de impulsar el desarrollo tecnológico de las empresas privadas, ya no se consigue ningún resultado tecnológicamente significativo. Sólo la infraestructura que se fue acumulando, tanto en equipos (el primer licuefactor de Helio se instaló en el ITQ en 1965 dando servicio hasta 1983) como en técnicas (se alcanzó buen nivel técnico en vacío, UHV, e instru-



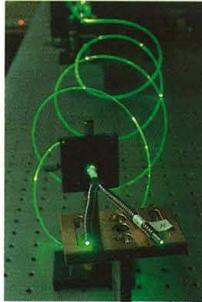
ROBOT ARAÑA. INSTITUTO DE AUTOMÁTICA DE ARGANDA DEL REY, MADRID.



CENTRO NACIONAL DE MICROELECTRÓNICA, MADRID.

mentación electrónica) constituyó un buen sustrato para desarrollos experimentales en la Física de los años 80, dentro ya de los nuevos Institutos de Ciencia de Materiales y Microelectrónica alojados inicialmente en el edificio del Instituto Torres Quevedo. Herederos también de esta infraestructura fueron el Instituto de Acústica y el laboratorio de Microondas del Instituto de Electrónica. Este último grupo ha dado lugar recientemente a una empresa “spinoff”, DETYCOM, dedicada a las Comunicaciones por Microondas.

Otro de los objetivos iniciales del Patronato Juan de la Cierva, el desarrollo de la Óptica, con el empuje de Otero Navascués, se abordó mediante la construcción en 1950 del Instituto de Óptica Daza de Valdés. El apoyo de este Instituto fue decisivo para la puesta en marcha por parte del INI, en ese mismo año, de la empresa ENOSA, con ayuda de técnicos de la ZEISS. Esta empresa, dedicada inicialmente a la producción de instrumentos ópticos para el ejército, absorbió en 1957 gran parte de los talleres y la producción del Instituto Torres Quevedo tanto en su vertiente de instrumentación de precisión para el ejército como en instrumentación didáctica para la enseñanza. El Instituto de Óptica siguió apoyando tecnológicamente a ENOSA pero, a pesar de los muchos medios y personal puestos a su disposición desde sus comienzos, no alcanzó el nivel adecuado salvo en la ya citada línea de Espectroscopia que procedía del grupo de Catalán. En los años siguientes, el Instituto se compromete cada vez más con servicios de calibración, fotometría y radiometría para las empresas. Sólo en los años 80, con la incorporación de personal joven y



FIBRA ÓPTICA. INSTITUTO DE ÓPTICA DAZA DE VALDÉS, MADRID.



SALA BLANCA DEL CENTRO NACIONAL DE MICROELECTRÓNICA, BARCELONA.

en líneas nuevas como Tratamiento de Imágenes y Visión, Teoría de Scattering y Registro Óptico de información, alcanza competencia científica a nivel internacional.

Más recientemente, se ha incorporado al Área el Centro Nacional de Microelectrónica, el Instituto de Investigación en Inteligencia Artificial y el Instituto de Cibernética.

La actividad investigadora del CSIC en Física, Matemáticas y Tecnologías derivadas de la Física y de la Informática se desarrolla actualmente en 12 institutos y centros:

- Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA).
- Centro de Estudios Avanzados de Blanes (CEAB).
- Instituto de Estructura de la Materia (IEM).
- Instituto de Física Corpuscular (IFIC).
- Instituto de Matemáticas y Física Fundamental (IMAFF).
- Instituto de Acústica (IA).
- Instituto de Automática Industrial (IAI).
- Instituto de Electrónica de Comunicaciones (IEC).
- Instituto de Óptica Daza de Valdés (IO).
- Instituto de Cibernética (IC).
- Instituto de Investigación en Inteligencia Artificial (IIIA).
- Centro Nacional de Microelectrónica (CNM).

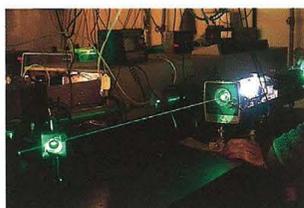
El primer grupo se orienta principalmente hacia la investigación básica, tanto teórica como experi-



LÁSERES SÓLIDOS. INSTITUTO DE QUÍMICA-FÍSICA ROCASOLANO.



ESPECTROSCOPIA POR RESONANCIA
MAGNÉTICA NUCLEAR. INSTITUTO
DE QUÍMICA-FÍSICA ROCASOLANO.



LÁSER DE ARGÓN. INSTITUTO DE
ESTRUCTURA DE LA MATERIA,
MADRID.

mental en un amplio abanico de temas, desde la Física de Partículas Elementales hasta la Astrofísica. Sus proyectos de investigación se encuadran mayoritariamente en el Programa Sectorial de Promoción General del Conocimiento y en los Programas Nacionales de Altas Energías e Investigación del Espacio.

El segundo grupo, originario, como se ha dicho, del antiguo Patronato Juan de la Cierva, tiene orientación y tradición tecnológica, cubriendo disciplinas específicas de la Física Aplicada en proyectos prioritarios del Plan Nacional (Tecnologías de Información y Comunicaciones (TIC) y Tecnologías Avanzadas de la Producción (TAP)) y contratos con el sector industrial.

Los tres últimos centros constituyen un esfuerzo creciente del CSIC con el fin de descentralizar y ampliar su capacidad en investigación tecnológica en áreas estratégicas. Su actividad se centra en proyectos del Plan Nacional I + D, proyectos industriales y, sobre todo, en proyectos del Programa Macro de la Unión Europea (ESPRIT, BRIT, GAME).

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y TÉCNICAS INSTRUMENTALES MÁS RELEVANTES DEL ÁREA

Investigación básica

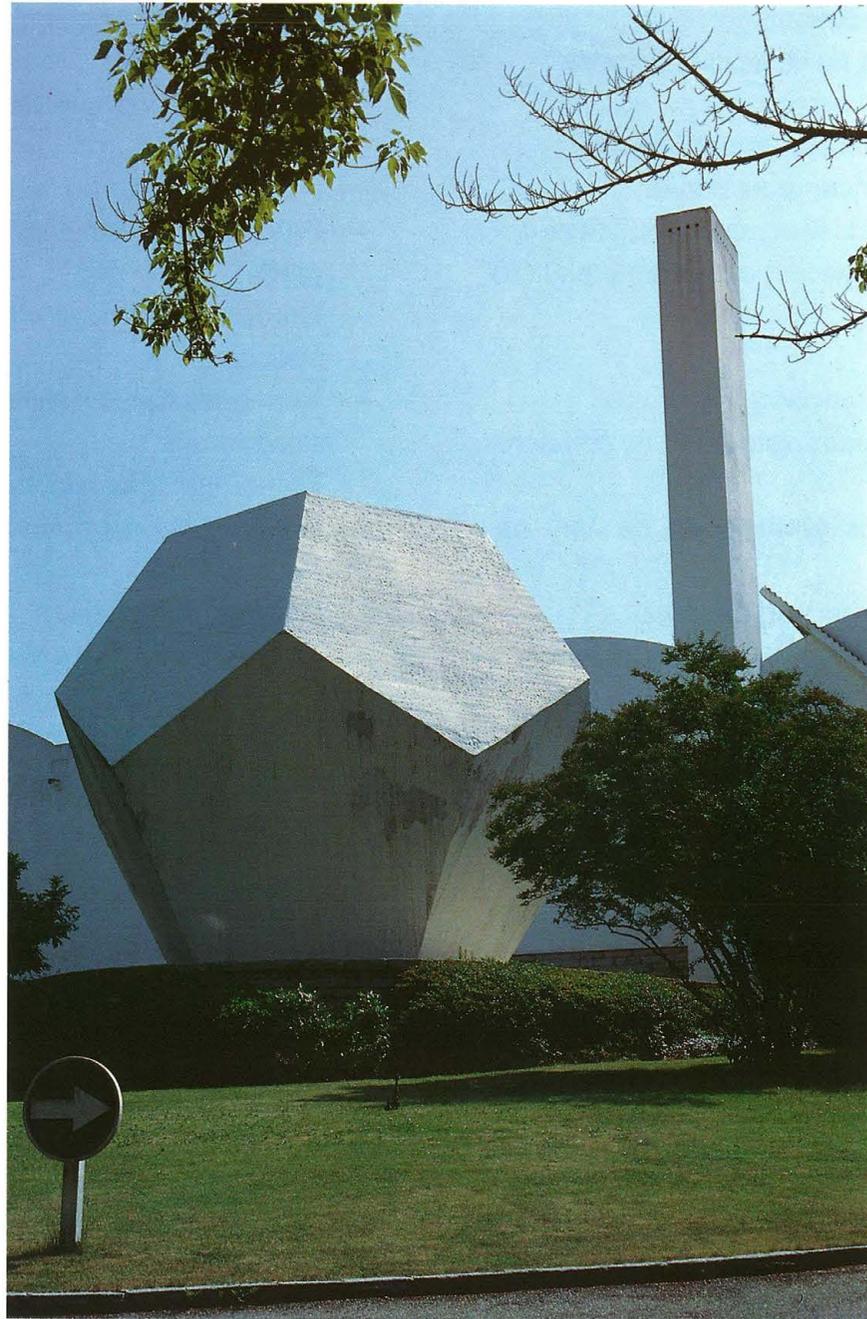
- Astrofísica, Astronomía, Astrofísica Nuclear.
- Cosmología, gravedad cuántica.
- Espectroscopia molecular.

- Espectroscopia Raman.
- Excitaciones en medios desordenados.
- Física de altas energías.
- Física nuclear teórica y experimental.
- Física teórica y computacional.
- Física estadística, sistemas estocásticos.
- Investigación espacial, atmósferas planetarias.
- Geofísica.
- Geometría diferencial y Topología.
- Materia condensada, estructura de polímeros y proteínas.
- Modelización de propagación de fibra óptica.
- Teoría de la dispersión de la luz.
- Radioastronomía e Interferometría.

Física aplicada y Tecnología

- Acústica ambiental y submarina.
- Automática y Robótica.
- Instrumentación espacial.

- Inteligencia artificial, sistemas expertos, redes neuronales.
- Emulación microelectrónica de redes neuronales.
- Diseño de circuitos integrados.
- Procesado de señal, codificación y criptografía.
- Diodos Láser, Optoelectrónica, memorias ópticas.
- Nanoestructuras y sistemas de baja dimensionalidad.
- Tecnología microelectrónica. Silicio CMOS.
- Tecnología de semiconductores III-V.
- Microsensores.
- Sensores ultrasónicos.
- Tecnología Láser y aplicaciones industriales.
- Tratamiento de imágenes, visión.
- Ultrasonidos, precipitación de partículas e inspección de materiales.



INSTITUTO EDUARDO TORROJA, MADRID.

CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE MATERIALES

EL ÁREA DE Ciencia y Tecnología de Materiales fue creada en el Consejo como un programa movilizador. La Comisión inicial estuvo formada por los doctores S. de Aza, A. Bello, J. M. López Sancho, J. M. Martínez Duart y J. M. Serratos (año 1984), que recomendó la potenciación del área.

Como consecuencia del informe y en consonancia con el programa nacional movilizador del Plan Nacional, se decidió la creación de cuatro centros de Ciencia de Materiales cuyos objetivos (materiales funcionales con propiedades eléctricas, ópticas, magnéticas) debían ser complementarios a los de los institutos ya existentes en el CSIC (Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas, Ciencia y Tecnología de Polímeros, Cerámica y Vidrio).

Los Institutos creados fueron el de Ciencias de Materiales de Aragón, que es un Centro Mixto con la Universidad de Zaragoza (1985), el Instituto de Ciencias de Materiales de Barcelona (1986), el Instituto de Ciencias de Materiales de Sevilla, Centro Mixto con la Universidad de Sevilla (1986) y el de Ciencias de Materiales de Madrid (1986).

El área comprende actualmente, además de los nombrados, el Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros, el Instituto de Cerámica y Vidrio, el Instituto de Ciencias de la Construcción y el Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas.

El 61% de los proyectos realizados en el área han sido financiados por el Programa Nacional de

Materiales y el 31% por el de Promoción General del Conocimiento. La calidad media de la investigación desarrollada es alta, pero la temática de los proyectos es, en gran medida, básica y fundamental, con creciente pero aún escasa implantación en la industria, lo que merece una reflexión sobre el planteamiento del Consejo con relación al futuro de los institutos y centros tecnológicos del área.

Dentro de las actividades internacionales llevadas a cabo últimamente por los institutos del Área, hay que resaltar la constitución de un nuevo Laboratorio Europeo Asociado (LEA), entre el Instituto de Ciencias de Materiales de Aragón y el Laboratorio de Cristalografía del CNRS francés, asociado a la Universidad J. Fourier de Grenoble. Este nuevo laboratorio, centrará su actividad en el estudio de materiales por difracción de neutrones y radiación sincrotrón y viene a añadirse al ya existente entre el Instituto de Ciencias de Materiales de Barcelona y los Institutos de Ciencias de los Materiales de Odeillo-Perpignan y el Laboratorio de Físico-Química de Materiales de Montpellier. Por otra parte, durante el presente año se ha puesto en funcionamiento la línea franco-española de radiación sincrotrón del LURE, gestionada por el Instituto de Ciencias de Materiales de Madrid y en donde se pretende llevar a cabo importantes estudios destacando entre otros el de difracción de fotoelectrones.

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y TÉCNICAS
INSTRUMENTALES MÁS RELEVANTES DEL ÁREA

Líneas



LABORATORIO DE GASES
SUPERCRÍTICOS. INSTITUTO DE
CIENCIAS DE MATERIALES,
BARCELONA.

- Preparación y caracterización de nuevos materiales.
- Materiales poliméricos avanzados.
- Materiales moleculares.
- Aleaciones metálicas con control microestructural para altas tensiones.
- Materiales cerámicos y vítreos avanzados.
- Nuevos materiales magnéticos y superconductores.
- Simulación y modelización de materiales.
- Materiales con propiedades ópticas, dieléctricas y semiconductoras.
- Materiales compuestos y recubrimientos.
- Biomateriales.

Instituto de Ciencia y Tecnología de Polímeros (ICTP)

Se creó a finales de los años 40, dentro del Instituto Alonso Barba de Química. Primeramente se denominó Departamento de Plásticos y Caucho, después Instituto de Plásticos y Caucho y, desde hace unos años de Ciencia y Tecnología de Polímeros. Actualmente cuenta con unas 125 personas (40 investigadores, 40 graduados en formación y el resto del personal técnico, auxiliar y administrativo).

Durante mucho tiempo fue el único Centro en España, público y privado, dedicado a la I + D sobre Polímeros. Por esta razón, entre otras, asumió

responsabilidades y actividades que podrían considerarse que no son típicas de un centro de investigación: organizó exposiciones y ferias, editó libros y monografías, editó y edita una revista técnico-comercial, imparte un Master de Ciencia y Tecnología de Polímeros (nueve meses), colabora en la Normalización, realiza asistencia técnica, etc. A pesar de estas tareas científico-técnicas adicionales, el Instituto siempre ha tenido claro que su misión y objetivo fundamental es la investigación, como lo prueba el nivel y volumen de su producción científica.

Los hechos y líneas de investigación más destacadas del Instituto se resumen muy brevemente a continuación.

— La policondensación ha sido ampliamente estudiada, en principio con vistas a la producción de polímeros convencionales y más recientemente de polímeros de altas prestaciones (alta resistencia térmica y cristales líquidos). Dos empresas se crearon con “know-how” del Instituto y en la actualidad se mantienen relaciones para la producción del Instituto.

— La cinética química, el estudio de propiedades en disolución y en estado sólido y los estudios conformacionales han estado presentes siempre en la programación del Instituto.

— La cristalización, su relación con la estructura y la preparación y estudio de cristales líquidos polémicos constituyen aspectos ampliamente investigados con resultados alentadores.

— Trabajos iniciales de fotoestabilización condujeron a la creación de un laboratorio bien dotado

de Fotoquímica de Polímeros que se centra, fundamentalmente, en la fotoiniciación de polimerización y en la preparación y estudio fotoquímico y fotofísico de nuevos fotoiniciadores con vinculaciones de interés con el sector productivo.

— La relación entre microestructura y propiedades y, más específicamente, entre conformaciones locales y secuencias dependientes de la tacticidad con el comportamiento de los polímeros (estabilidad, reactividad, fenómenos de interacción, envejecimiento físico, etc.) es una línea de gran interés seguida durante una veintena de años por la que se han interesado empresas nacionales y extranjeras.

— Los materiales compuestos, la modificación de la matriz y del esfuerzo y el estudio de la interfase junto con investigaciones en extrusión reactiva y de reciclado, son temas más tecnológicos desarrollados desde hace años por el Instituto con vinculaciones diversas con el sector productivo.

— Otra línea que está adquiriendo importancia dentro del Instituto es la de los biopolímeros. La incorporación de sustancias con actividad biológica a través de enlaces lábiles que permiten la dosificación controlada de dichas sustancias, es una de las partes de mayor interés.

Instituto de Cerámica y Vidrio (ICV)

Aunque el Instituto de Cerámica y Vidrio se constituyó como tal en el año 1965, hasta el año 1971 no empieza a realizar una labor de investigación que se pueda considerar como razonablemente buena a nivel nacional. Habría de transcurrir un lustro más para que, sobre la base de conocimientos



MÁQUINA UNIVERSAL
DE ENSAYOS
MECÁNICOS DE ALTA
TEMPERATURA.
INSTITUTO DE
CERÁMICA Y VIDRIO,
MADRID.



SISTEMA UHV PARA ABLACIÓN
LÁSER: CÁMARA DE DEPOSICIÓN
(IZQUIERDA) Y CÁMARA DE
ANÁLISIS DE SUPERFICIES
(DERECHA).

acumulados por un grupo de investigadores en sus estancias en centros extranjeros, el ICV empezara a adquirir visos de centro que, con criterios más sólidos sobre la planificación científica, pudiera proyectarse como tal en todo el ámbito nacional e ir preparando el futuro para competir en foros internacionales. La democratización de las estructuras en la investigación científica, por un lado, y el posterior ingreso de nuestro país en la CEE, hoy UE, por otro, fueron dos factores esenciales para poner de manifiesto los esfuerzos realizados en otros años de penuria de medios tanto humanos como técnicos y/o económicos. De esta manera se llega a los años ochenta en los que el ICV, ya estructurado en Departamentos, con una plantilla de investigadores aceptable (27), 13 investigadores en formación, y con un personal competente de apoyo a la investigación, podía afrontar el futuro con perspectivas más halagüeñas.

Desde entonces, el ICV ha desarrollado una actividad de investigación científica básica, orientada de punta, que le sitúa entre los centros de investigación españoles con más prestigio en Europa, USA y Japón. Como consecuencia de esta actividad, fundamentalmente en el estudio de diagramas de equilibrio de fases en sistemas de multicomponentes, han permitido el diseño de nuevos materiales cerámicos avanzados tanto en la industria nacional como en la de otros países de nuestro entorno. Por otro lado, la disponibilidad de las técnicas más modernas de procesamiento y caracterización de estos materiales, tanto mecánica como térmica y eléctrica, permiten hoy al ICV la elaboración de pliegos de características sobre un amplio

espectro de materiales cerámicos, electrocerámicos y vidrios convencionales y avanzados.

El ICV participa activamente, a nivel nacional, en el desarrollo y evaluación de proyectos de investigación del Programa Nacional de Materiales, Promoción General del Conocimiento y de la Comunidad Autónoma de Madrid. Imparte cursos especializados de materiales cerámicos y vítreos en distintos centros nacionales de materiales y de doctorado en las Universidades Complutense y Autónoma de Madrid y en otras Universidades Nacionales. En estrecha colaboración con las industrias de los sectores de la Cerámica y del Vidrio del país, el ICV establece con ellas proyectos de investigación y desarrollo y de formación de técnicos para las mismas. Ello ha permitido, mediante contratos “know-how”, que algunas de ellas puedan transplantar a sus cadenas de producción los conocimientos científicos acumulados por los grupos de investigación que desarrollan su labor diaria en el ICV. De esta manera, dichas empresas pueden hoy competir con sus homólogas del sector en los demás países de la Comunidad Europea.

La ingente labor que se lleva a cabo en el ICV tanto en investigación y desarrollo como en formación de personal investigador, le hacen acreedor de ser considerado como el germen alrededor del cual se ha nucleado la aparición de nuevos centros de materiales en otras Comunidades Autónomas y de algunos departamentos de materiales en universidades, dirigidos algunos de ellos por personal formado en el ICV en los últimos años y con los cuales mantiene una estrecha colaboración.

En el plano internacional, y debido a su participación activa en el Desarrollo y Evaluación de Proyectos de Investigación en los Programas Brite-Euram, Raw Materials, Energía No-Nuclear, etc., el ICV mantiene una estrecha colaboración científico-tecnológica con una veintena de centros de investigación y/o universidades de la Comunidad europea. Mantiene una fuerte cooperación científica, a través de acciones integradas y proyectos científicos concretos con diversos países sudamericanos, Estados Unidos y Japón, con los cuales se tiene un intercambio permanente de investigadores.

Esta enorme tarea realizada en el ICV, en el que la relación numérica de personal investigador/becarios y contratados y la de personal científico/personal técnico y de apoyo es casi de uno en ambos casos, le permite estar presente en los foros nacionales e internacionales más importantes de su especialidad, figurar en los International Board de las revistas de Cerámica y Vidrio más prestigiosas del mundo y ser un centro de investigación y desarrollo cuya opinión se tiene en cuenta a la hora de planificar la investigación científica nacional y europea en el ámbito de los nuevos materiales.

Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento (ICCET)

El Instituto nace en Madrid, en el año 1934, como Asociación privada. En la primera página de sus Estatutos Fundacionales se recogen los fines de la institución y una referencia manuscrita a su primer domicilio social, que estuvo en la calle Marqués de Cubas, 25. En la última página aparecen

las firmas de Eduardo Torroja y José Petrirena que eran miembros, junto con otros ingenieros y arquitectos, del comité fundador del recién creado Instituto Técnico de la Construcción y Edificación. Dichos estatutos fueron presentados en la Dirección General de Seguridad, acogándose a la Ley de Asociaciones de 1887, con fecha del 14 de noviembre de 1934.

Inmediatamente inicia sus actividades. En diciembre de 1934 se inaugura el primer curso de conferencias.

Después de la guerra civil pasa a integrarse, como Instituto adherido, al Consejo Superior de Investigaciones Científicas dentro del Patronato Juan de la Cierva. Esta adhesión significaba que la Asociación recibiría una subvención, así como una cesión de locales. Así ocurrió, pasando a ocupar un local de la calle de Medinaceli, 6, sede actual de otros Institutos del Consejo.

En el año 1946, como resultado de una remodelación del propio Patronato Juan de la Cierva, el Instituto Técnico de la Construcción y Edificación se integra ya como Instituto propio del Consejo, dentro naturalmente del Patronato. A finales de 1947 pasa a denominarse de hecho Instituto Técnico de la Construcción, simplificando su nombre y ocupando a continuación, ya a principios de 1948, unos locales en la calle Ruiz de Alarcón, 25. Posteriormente, en 1949, se integraría con el Instituto del Cemento.

Este Instituto del Cemento había nacido en 1947 en el seno del Patronato Juan de la Cierva y había tenido dos sedes: primero en la calle Gaztambide, 11 y luego en Lista, 58. Eduardo Torroja,

que era, prácticamente desde su fundación, director del Instituto Técnico de la Construcción, pasó a ser director del Instituto del Cemento y en junio de 1949 se produjo la integración de ambos Institutos dentro del Patronato y, por tanto, del CSIC. Hay que señalar que, en esa época, el Patronato Juan de la Cierva pasa a tener personalidad jurídica propia, como un organismo autónomo relacionado con el Consejo.

Como consecuencia de la integración antes citada se forma el Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento. Su sede se traslada a varios pisos del edificio de la calle Velázquez, 47. En este nuevo local se instalan laboratorios propiamente dichos. Hasta entonces las actividades experimentales se tenían que realizar en locales cedidos o en otros organismos.

En 1953, terminadas las obras del edificio, se traslada la sede del Instituto, en esta zona entonces llamada Chamartín de la Rosa. El edificio, al que se da el nombre de “Costillares”, se dota ya de instalaciones verdaderamente importantes, la gran mayoría de las cuales todavía hoy pueden verse en funcionamiento, a las que se van añadiendo otras con el tiempo.

En esta época se inician los Cursos de Estudios Mayores de la Construcción (CEMCO), cuyo origen se remonta al año 1954. En esa fecha, Eduardo Torroja recibió una solicitud del Instituto de Cultura Hispánica para organizar un curso sobre construcción dirigido a especialistas iberoamericanos. Como respuesta, desde enero a marzo de 1956, se celebró un curso sobre “Formas Resistentes de la Construcción Moderna”, al que asistieron vein-

ticinco profesionales, entre arquitectos e ingenieros, iberoamericanos. Este curso, que constituyó un gran éxito, dio pie a la organización de los CEMCO que se vienen celebrando, ininterrumpidamente, cada tres o cuatro años desde 1960. Hasta la fecha, los cursos —de hasta cinco meses de duración— han estado dirigidos exclusivamente a Iberoamérica y han versado sobre temas muy variados, relacionados con la construcción y sus materiales. Por ellos han pasado cerca de trescientos especialistas, seleccionados rigurosamente entre las solicitudes recibidas, procedentes de toda el área iberoamericana. La celebración del XII Curso ha tenido lugar en el año 1992. Esta edición ha estado abierta a especialistas españoles y ha tenido una duración de tres meses.

En el año 1961, y en plena expansión del Instituto —lo cual es importante subrayar—, se produce el fallecimiento de Eduardo Torroja. El Centro, desde entonces, lleva su nombre.

En 1977 se produce un acontecimiento que afecta al Instituto y, de forma muy importante, a la estructura del Consejo. Se trata de la desaparición de los Patronatos, entre ellos naturalmente el Juan de la Cierva. A partir de ese momento el Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento es un Centro propio del Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

A finales del mismo año, aunque se publica a principios de 1978, aparece el Reglamento Orgánico del CSIC, hecho que marca una nueva etapa en el funcionamiento del Consejo. La aplicación de este nuevo Reglamento Orgánico lleva a una profunda reestructuración del Centro, que empieza a impulsar



ENSAYO DE TRES ARISTAS SOBRE TUBO DE HORMIGÓN ARMADO. INSTITUTO EDUARDO TORROJA.



LABORATORIO DE PRUEBAS DE RESISTENCIA DEL HORMIGÓN. INSTITUTO EDUARDO TORROJA.



ENSAYO DE PRENSA INSTRON DE
ESTRUCTURA DE FIBRA DE
CARBONO. INSTITUTO EDUARDO
TORROJA.

con más intensidad las actividades puramente investigadoras en detrimento de las restantes, relativas a Calidad y Asistencia Técnica.

En 1989 el nombre del Instituto se cambia, pasando a denominarse Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (ICCET).

La principal aportación del Instituto ha sido del propio Eduardo Torroja a la ingeniería estructural y consistió en la propuesta de un nuevo y revolucionario método para el cálculo de las estructuras de hormigón armado. Este método, conocido como cálculo en estados límites o en rotura, fue enunciado en los últimos años cincuenta y supone una superación del cálculo clásico o en servicio. En él se considera, por una parte, el comportamiento no lineal del material hormigón armado, más próximo a la realidad y, por otra, se incorpora un tratamiento semiprobabilista de la seguridad estructural. Con precedentes en trabajos rusos (Gvozdev) y americanos (Hognestad, Siess, etc.), Torroja, dirigiendo los trabajos de las Comisiones de Seguridad y de Flexión del Comité Europeo del Hormigón (CEB), organismo internacional del que fue cofundador, sentó las bases teóricas del cálculo en rotura y lo impulsó hasta plasmarlo en un cuerpo unificado y presentarlo en la Norma Española de Hormigón HA 61. Este documento constituye un hito a nivel mundial, al adelantarse tres años a las primeras Recomendaciones del CEB (1964), aparecidas tras la muerte de Torroja y dedicadas al mismo. Posteriormente el método se ha extendido al resto de los países y hoy día su aplicación es universal en el proyecto y en la evaluación de las estructuras de hormigón.

Torroja es también conocido en todo el mundo por sus innovadores proyectos y trabajos sobre láminas (fue fundador y primer presidente de la Asociación Internacional de Estructuras Laminares, IASS), por su uso pionero del pretensado en las estructuras y por su originalísima actuación como proyectista de diversas estructuras, en las que consigue una perfecta armonía entre la función y la forma. Su intuición y sus reflexiones sobre la teoría de estructuras y sobre el proyecto estructural se recogen en un libro, *Razón y Ser de los tipos estructurales*, traducido a casi todos los idiomas importantes y que se ha convertido en un clásico en todo el mundo.

En el terreno de la ingeniería estructural, el Instituto también desempeñó un papel pionero en la introducción en España del cálculo de estructuras con ordenador durante los años sesenta.

Otras aportaciones relevantes reconocidas con premios son:

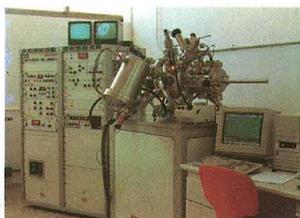
A nivel internacional, La Medalla “Robert L’Hermite”, de la Reunión Internacional de Laboratorios de Ensayo de Materiales (RILEM), que fue concedida a la labor desarrollada en el campo de la Corrosión de Armaduras. En este campo el Instituto ha colaborado constantemente con el Departamento de Corrosión, del CENIM, desde 1970 y las aportaciones más relevantes a la ciencia internacional han sido: medida no destructiva de la velocidad de corrosión de metales embebidos en hormigón en laboratorio y a pie de obra; mecanismos y procesos de degradación de las armaduras, y métodos de protección (inhibidores, armaduras galvanizadas, recubrimientos, etc.). Los trabajos de colaboración

del Instituto-CENIM son constantemente citados en las publicaciones científicas de la especialidad, aparte de haberse reflejado a nivel práctico en Patentes, Manuales de Inspección y Recomendaciones de Uso.

A nivel nacional se concedió el Premio del Patronato Juan de la Cierva al trabajo en equipo sobre Métodos de Análisis de Conglomerantes Hidráulicos, con el que se puso a punto una metodología analítica, tanto por vía húmeda como por vía instrumental (Rayos X, Infrarrojos y Análisis Térmico Diferencial) para el análisis e identificación de todos los tipos de cemento, que ha sido luego utilizada por todas las fábricas de cemento españolas y se ha reflejado en toda la normativa española.

Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas

El Centro Nacional de Investigaciones Metalúrgicas (CENIM) se creó en 1963 como consecuencia de la fusión de los tres Institutos del Patronato Juan de la Cierva, que desarrollaban su actividad en el campo de la Metalurgia: el Instituto del Hierro y del Acero, el Instituto de la Soldadura y el Instituto de Metales No Férricos. Durante unos veinte años, la mayor actividad del CENIM estuvo orientada a colaborar con la incipiente industria española, especialmente en los campos de la extracción, producción y procesado de metales y aleaciones. Además de abordar grandes proyectos de I + D, el centro ayudó en la realización de ensayos y análisis a muchas industrias pequeñas que no disponían de los adecuados laboratorios. También



ESPECTRÓMETRO
FOTOELECTRÓNICO DE RAYOS X.
CENTRO NACIONAL DE
INVESTIGACIONES METALÚRGICAS,
MADRID.

se convirtió en lugar de encuentro de diversas Asociaciones de Investigación, firmas y particulares, ya que en él podían encontrar los medios materiales y los conocimientos capaces de resolver sus problemas, incluida una buena biblioteca. Igualmente, realizó una importante labor en el campo de la normalización.

La organización del CENIM ha ido sufriendo diversas vicisitudes desde su fundación, pero en esencia estaba dividido en siete departamentos o unidades que abarcaban los siguientes campos: Siderurgia, Metalurgia Extractiva no Férrica, Procesos y Fundición, Soldadura, Corrosión y Protección, Química Metalúrgica y Metalúrgica Física.

Con el paso del tiempo, el desarrollo y modernización de la industria española y la llegada de las grandes multinacionales que han desplazado hacia sus países de origen los centros de investigación, el CENIM ha variado su orientación hacia una investigación menos tecnológica. Siguiendo las nuevas tendencias, su actividad se orienta hacia una investigación de excelencia, basada tanto en los Planes Nacionales I + D, como en los Programas Marco de la CE. Este cambio de actitud se ha reflejado en que, desde la entrada de España en la CE, el CENIM ha sido uno de los primeros centros del Consejo que ha tenido, en número importante, proyectos de tipo CECA, EURAM, BRITE, etc. Igualmente, las líneas de actuación han cambiado notablemente. Así, en el campo de la metalurgia extractiva, donde en las décadas anteriores se dedicaba una atención prioritaria a la obtención de metales a partir de minerales, ahora también se presta mucho interés al aprovechamiento de residuos y al reciclado de

materiales, siguiendo la tendencia moderna de aprovechar y eliminar todo tipo de residuos, tanto a causa del agotamiento de los recursos primarios como por razones ecológicas. Esto, sin olvidar los procesos de obtención, donde se trabaja, por ejemplo, en la inyección directa de carbón en el horno alto. En el campo de la utilización de metales y aleaciones se ha pasado del estudio de las propiedades físicas y mecánicas de materiales ya conocidos, al desarrollo de nuevos materiales de altas prestaciones, tales como aceros, intermetálicos o aleaciones de aluminio para alta temperatura, materiales superplásticos o materiales compuestos, así

como biomateriales. Continúan los estudios sobre la corrosión atmosférica, donde se ha creado escuela, pero se está dedicando atención al estudio de la corrosión por técnicas electroquímicas, especialmente en hormigón armado, a la ingeniería de superficies y la protección mediante recubrimientos orgánicos.

Muy recientemente, y como consecuencia de las tendencias mencionadas, el Centro se ha organizado en sólo tres Departamentos: Corrosión y Protección, Reciclado de Materiales y Residuos, y Metalurgia Física, con lo que se espera aunar esfuerzos y elevar la productividad científica.



ESTUDIOS DE CONSERVACIÓN DE LA FRESA. INSTITUTO DE LA GRASA, SEVILLA.

CIENCIA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS

TRAYECTORIA HISTÓRICA

El nacimiento de la Ciencia y Tecnología de Alimentos en el CSIC puede situarse en 1947 con la creación del Instituto de la Grasa de Sevilla (IG). Poco después iniciarían sus actividades el Departamento de Química Vegetal (Valencia, 1950), que con el tiempo daría lugar al actual Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos (IATA), y el Centro Experimental del Frío (Madrid, 1951) que en 1977 pasó a denominarse Instituto del Frío (IF), tal como es conocido actualmente. También a lo largo de la década de los cincuenta nacían en Madrid, a partir de una Sección de Fermentaciones Industriales del Instituto Ramón y Cajal, el actual Instituto de Fermentaciones Industriales (IFI), en Vigo (1951) el Instituto de Investigaciones Marinas (IIM) y en Murcia (1954) el actual Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (CEBAS), estos dos últimos Institutos marcadamente pluridisciplinarios aunque con potentes equipos dedicados a la Tecnología de Alimentos. Ya más recientemente (1973) nace en Madrid el Departamento de Nutrición, precedente del actual Instituto de Nutrición y Bromatología (INB). Por último (1990) se crea en Villaviciosa (Asturias) el Instituto de Productos Lácteos de Asturias (IPLA).

En todos los casos estos centros supusieron, de alguna manera, una respuesta a las necesidades de asistencia técnica y tecnología de diferentes sectores productivos. En este sentido el Instituto de la

Grasa se creó para atender las demandas de los sectores del aceite de oliva y las aceitunas de mesa, el IATA y el CEBAS pusieron en marcha el apoyo que requerían, por ejemplo, las industrias de elaboración de arroz y las conserveras de frutas y hortalizas, el IF contribuyó con su tecnología y su asistencia técnica a la implantación de la moderna infraestructura de frío en nuestro país y el IIM jugó un papel relevante en relación con la pesca e industrias dependientes de ésta.

Tres fechas importantes en la historia del Área fueron 1974, 1987 y 1988. En 1974 se celebraba en Madrid el IV Congreso Mundial de Ciencia y Tecnología de Alimentos organizado por el IATA y presidido por el profesor Primo Yúfera: Fue un primer indicador de madurez y de deseo de apertura al exterior. En 1987 la CE convocaba los programas agroalimentarios FLAIR y ECLAIR, que situaban nuestra Ciencia y Tecnología de Alimentos en un marco nuevo: el europeo. Por último, en 1988 el Área recibía un fuerte y definitivo impulso al definirse la Ciencia y Tecnología de Alimentos como un Programa específico diferenciado dentro del Plan Nacional.

En la actualidad el capital humano del Área está constituido por un colectivo de 420 personas de los que 156 son investigadores y el resto personal en funciones conexas o de apoyo a la investigación.

El Área mantiene importantes relaciones de colaboración con los sectores productivos (aceites,



INSTITUTO DE AGROQUÍMICA Y
TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS, VALENCIA.



PLANTAS-PILOTO. INSTITUTO DE
AGROQUÍMICA Y TECNOLOGÍA DE
ALIMENTOS.

vinos, cervezas, carnes y derivados, productos lácteos, frutas y hortalizas frescas, entre otros), participa en 23 proyectos europeos y publica dos revistas científico-técnicas de ámbito internacional incluidas en el SCI.

Entre las contribuciones científicas y tecnológicas del Área cabe destacar las siguientes:

— Una intensa y continuada investigación pre-normativa dirigida a la normalización, tipificación, control de calidad y detección de fraudes en sectores tales como las conservas de frutas y hortalizas, las mermeladas y confituras, los congelados, el aceite de oliva, las aceitunas de mesa, los quesos y los productos cárnicos curados.

— La elevación del nivel tecnológico y de calidad y competitividad en sectores productivos estratégicos tales como el aceite de oliva, la aceituna de mesa, las conservas vegetales y de pescado, los productos curados, la fruta fresca y los vinos.

Dentro, y además, de este esfuerzo por elevar el nivel de conjunto de nuestra industria destacan las siguientes aportaciones:

- a) Desarrollo de métodos analíticos avanzados (metales pesados en carnes, pescados y mariscos, β -glucanos en cervezas y maltas, etc.).
- b) Desarrollo de prototipos de maquinaria para la optimización de tratamientos térmicos en la industria de conservas de pescado.
- c) Desarrollo de un procedimiento de bajo coste para la inactivación enzimática del salvado de arroz a pie de molino.
- d) Establecimiento de bases científicas para la elaboración de platos preparados para grandes colectividades.

e) Desarrollo de productos análogos de especies de pescado y de cefalópodos a base de “surimi” (músculo de pescado de bajo valor triturado).

f) Desarrollo de cultivos iniciadores para quesos de oveja y cabra.

g) Construcción de levaduras de panificación (con actividad α -amilasa) y vínicas (con actividad endoglucanasa).

h) Desarrollo de un nuevo proceso de desodorización de grasas de bajo coste que opera con nitrógeno y permite mejorar la calidad del producto final.

i) Desarrollo de un fermentador de alta transferencia gas-líquido para la industria del vinagre.

j) Desarrollo de diversas innovaciones (p. ej., introducción del pan “parcocido” en la industria de la panificación y estabilización de la horchata) que han contribuido en gran medida a la modernización de determinadas industrias tradicionales.

Uno de los resultados más positivos de la colaboración con la industria han sido las Asociaciones de Investigación. En muchos casos el CSIC ha actuado como catalizador para su creación y en todos ha proporcionado la cobertura científica que requerían. Son ejemplos representativos, las Asociaciones de Investigación de las Industrias de Conservas Vegetales (AICV) promovidas por el IATA y el CEBAS, la Asociación de Investigación Oleícola (ADIO) promovida y ligada al IG, la Asociación de Investigación de la Industria Vinagrera vinculada al IFI y la Asociación de Investigación de Cerveza y Malta (INVESEMA) radicada en el IATA. En su desarrollo, algunas de estas Asociaciones



ESTUDIOS DE INTERACCIÓN ENVASE-ALIMENTO. INSTITUTO DE AGROQUÍMICA Y TECNOLOGÍA DE ALIMENTOS.

han alcanzado la mayoría de edad y se han independizado como Centros Técnicos. Este es el caso del Laboratorio del Ebro de San Adrián (Navarra) nacido de la AICV.

La actividad docente en Tecnología de Alimentos también es otro resultado, si se quiere indirecto, del esfuerzo investigador. Son de destacar por su nivel científico-técnico y por su larga tradición el Curso de Alta Especialización en Grasas (IG), el de Especialización en Tecnología de Alimentos (IATA) y el de Ingeniería y Aplicaciones del Frío (IF). Por ellos ha pasado un alto porcentaje de los técnicos que actualmente ocupan puestos de responsabilidad tanto en la industria alimentaria española como en la iberoamericana, y, asimismo, una buena parte del personal docente de las recientemente creadas Licenciaturas en Ciencia y Tecnología de Alimentos.

DESCRIPCIÓN SOMERA DE LAS LÍNEAS PRIORITARIAS ACTUALES

— *Fisiología y bioquímica de la maduración y senescencia de frutas y hortalizas.* En este sector existe una gran necesidad de ampliar los conocimientos básicos para posibilitar el desarrollo de tecnologías postcosecha más eficientes en una serie de frutas y hortalizas frescas de gran valor estratégico para nuestro país (cítricos, frutas de hueso y pepita, fresas, lechugas, judías verdes, etc.).

— *Bioquímica de los procesos fermentativos, y del curado y envejecimiento de alimentos.* Si bien son numerosos y de primera importancia (quesos,

productos cárnicos, vinos, aceitunas de mesa, etc.) los alimentos obtenidos mediante procesos de fermentación y/o curado, el estudio de la bioquímica de dichos procesos ha recibido hasta la fecha una atención totalmente insuficiente. El estudio de las reacciones responsables del curado y envejecimiento tiene como objetivo obtener conocimientos que permitan acelerar estos procesos, intensificar sus efectos y proporcionar una mejor calidad de los productos y una mayor uniformidad de sus características.

— *Química de los constituyentes de los alimentos y su relación con la calidad y valor nutritivo.* Los procesos de industrialización, almacenamiento y preparación culinaria producen cambios de composición del alimento que afectan decisivamente a sus características sensoriales y nutricionales y, en definitiva, a su calidad y valor comercial. Se trata de conocer a nivel básico, las reacciones que conducen, p. ej., a la destrucción de nutrientes o a la formación de sustancias no deseables para hacer posible con ello el desarrollo de tratamientos que eviten tales reacciones o reduzcan sus efectos.

— *Desarrollo de cultivos iniciadores (“starters”) para productos fermentados típicos españoles (especialmente quesos, productos cárnicos, encurtidos y productos de panificación).* Las técnicas de ingeniería genética combinadas con las investigaciones en fisiología y ecología microbianas de la microflora de las fermentaciones, se aplican al desarrollo de procesos acelerados de fermentación, de alto rendimiento y de gran especificidad para la obtención de alimentos con parámetros de calidad previamente diseñados.

— *Obtención de nutrientes, enzimas y aditivos alimentarios.* Una gran parte de los alimentos actuales incluyen en su formulación (o han incluido en su elaboración) una serie de ingredientes que potencian su valor nutritivo y mejoran su estabilidad, color, sabor o algún otro de sus atributos de calidad. Entre estos ingredientes se encuentran los enzimas, aminoácidos, vitaminas, colorantes, espesantes, exaltadores del sabor, etc. El objetivo de esta línea de investigación es la obtención de enzimas alimentarios mediante la utilización de microorganismos modificados por técnicas de ingeniería genética. Tales microorganismos pueden ser utilizados de forma “exógena” como productores de preparados enzimáticos que serán adicionados en su momento al alimento o como productores “endógenos” formando parte del mismo alimento o interviniendo en alguna de sus etapas de elaboración.

— *Desarrollo de nuevos procesos, mejora de procesos conocidos y desarrollo de equipos para la industria.* Dentro de esta línea se investigan las posibilidades de utilización de las nuevas técnicas (ultrafiltración, ósmosis inversa, inmovilización de microorganismos y enzimas, etc.) en el desarrollo de nuevos procesos. Por otra parte, se trata de mejorar y ampliar las grandes posibilidades del concepto esterilización rápida-acondicionamiento aséptico. En este marco se inscriben los proyectos cuyo objetivo es profundizar en el conocimiento de la transmisión de calor en procesos HTST y desarrollar equipos y tecnología orientados a ampliar la gama de productos susceptibles de admitir estos tratamientos (p. ej. frutos enteros o troceados) y a



TÉCNICAS DE EXTRACCIÓN POR FLUIDOS SUPERCRÍTICOS.
INSTITUTO DE FERMENTACIONES INDUSTRIALES.



ESTUDIOS SOBRE PROCESOS FERMENTATIVOS.
INSTITUTO DE FERMENTACIONES INDUSTRIALES,
MADRID.



EXTERIOR DE LAS PLANTAS-PILOTO. INSTITUTO DE PRODUCTOS LÁCTEOS, ASTURIAS.



NORMALIZACIÓN Y MEJORA DE QUESOS ELABORADOS CON FERMENTOS AUTÓCTONOS. INSTITUTO DE PRODUCTOS LÁCTEOS.

mejorar la seguridad microbiológica de los alimentos envasados. El desarrollo de equipamientos para el control y optimización de tratamientos térmicos en alimentos muy específicos es otra dimensión de esta línea.

— *Desarrollo de nuevos productos.* Esta línea incluye a) la transformación de la sardina no comercializable y de otras especies marinas de bajo valor picadas (“surimi”) en alimentos preparados de diversos tipos (desde sucedáneos de angula a aperitivos con formatos y sabores variados), b) la obtención de nuevos tipos de queso de cabra y c) el desarrollo de productos dietéticos tales como los de bajo contenido en colesterol, los bajos en calorías y los enriquecidos en fibra dietética.

— *Caracterización, normalización y tipificación de alimentos.* Esta línea se ocupa de estudiar la calidad, identidad, seguridad y vida útil de los alimentos, aspectos todos de primera importancia en un mercado internacional cada vez más liberalizado y competitivo. Han sido objeto de este tipo de estudios, o lo son en la actualidad, los aceites, los quesos, los vinos, los productos cárnicos fermentados o curados, las aceitunas de mesa, las conservas de pescado y vegetales, las mieles, etcétera.

— *Desarrollo de métodos rápidos y seguros para la detección y análisis de sustancias tóxicas en los alimentos.* La primera exigencia para el consumo es la garantía de que los alimentos estén exentos de sustancias que representen un riesgo para la salud. Dentro de esta línea, la actividad se está desarrollando en la investigación de a) nuevos métodos de detección y análisis de metales pesados y b) deter-

minación de la especie química de la que forma parte el metal en el alimento (especiación).

— *Estudios de interacción Alimento-Metabolismo*. Estos abarcan a) investigaciones de tipo general sobre biodisponibilidad y metabolismo de nutrientes: desde grasas crudas (con especial énfasis en el aceite de oliva) hasta grasas procedentes de fritura, desde proteínas en alimento fresco hasta concentrados proteicos de leguminosas procesadas, y b) estudios más específicos del metabolismo lipídico del aceite de oliva y de otros aceites de referencia (de semillas y de pescado) con miras a conocer en animales experimentales la influencia de la ingesta de cada uno de dichos aceites y de colesterol en la composición en ácidos poliinsaturados y en enzimas asociados a membrana en células hepáticas y cardíacas.



ESTUDIOS SOBRE LA EXTRACCIÓN DEL ACEITE DE OLIVA. INSTITUTO DE LA GRASA.

UNA PROYECCIÓN DE FUTURO: LOS GRANDES RETOS DEL ÁREA DE ALIMENTOS

Como retos de cara al futuro para el Área de Alimentos del CSIC se pueden destacar los siguientes:

1) Con carácter general, el mantenimiento y potenciación de las actividades relacionadas con la obtención de alimentos modificados y nuevos alimentos y la modernización de los métodos de evaluación y control de su calidad, seguridad, genuinidad y valor nutritivo.

2) En particular, el desarrollo prioritario de investigaciones que mantengan en línea competitiva aquellos productos de mayor valor estratégico

(fruta y hortaliza frescas, productos fermentados y curados cárnicos y lácteos, vinos, etc.).

Después de la indudable modernización que ha experimentado nuestra industria en los últimos años, tales retos sólo se podrán traducir en innovaciones competitivas si el Área realiza una investigación básica de calidad dirigida a un conocimiento profundo tanto de la composición química, de las características físicas y de la estructura celular y molecular de los alimentos como de los mecanismos que determinan las modificaciones de éstos durante su conservación o transformación. Este tipo de investigación, debidamente conectada con la industria alimentaria, es la que puede proporcionar respuestas válidas a cuestiones centrales de dicha industria, tales como la estabilidad de los alimentos, su procesabilidad, sus cualidades nutricionales, su seguridad y sus características sensoriales.

A título de ejemplo, son desafíos que debe asumir el Área de Alimentos en un futuro próximo, los siguientes:

— Investigación básica en el campo de la composición y estructura de los polímeros constituyentes de las paredes celulares de las plantas con atención especial a la fisiología y bioquímica de los procesos de conservación post-cosecha de frutas y hortalizas y a sus aplicaciones comerciales.

— Estudios de química-física de las interfases (emulsiones, espumas, películas, etc.) así como de la interacción agua-macromoléculas alimentarias. Estos estudios coordinados con la línea de preparación y caracterización de nuevos componentes alimentarios (fibras dietéticas, almidones resistentes,

proteínas texturizadas, grasas con perfiles de ácidos grasos prediseñados o de bajo contenido calórico, etc.) se deberán orientar al desarrollo de alimentos especiales, p. ej. para colectivos con preferencias nutricionales o disfuncionalidades.

— Química, bioquímica y genética de las fermentaciones importantes para el comercio español (vinificación, productos fermentados y curados, etc.). Las limitaciones de los microorganismos utilizados (bajas actividades enzimáticas, excesiva susceptibilidad al pH y a la T, sensibilidad a bacteriófagos, etc.) crean serios problemas a la industria. Se trataría de identificar los genes portadores de los rasgos limitantes y mediante las técnicas oportunas de Ingeniería Genética mejorar la funcionalidad de los microorganismos utilizados. En curado se trataría de completar la identificación de los enzimas que intervienen en cada producto específico, definir sus propiedades e identificar los productos de reacción relevantes en relación con las características deseadas en el producto final. Con miras a la mejora y diversificación de productos, la obtención de enzimas (o péptidos) con propiedades “a la medida” debe ser otra línea prioritaria de Ingeniería Genética que incluiría la expresión heteróloga de genes y las técnicas de mutagénesis al azar y dirigida. Finalmente la bioquímica y la genética deberán aplicarse al desarrollo de técnicas rápidas de control y detección de microorganismos patógenos y toxinas, una necesidad fuertemente sentida tanto por la industria como por los organismos públicos relacionados con el consumo de alimentos.

— Estudio de los aspectos metabólicos y fisiológicos de los nutrientes frescos y elaborados mediante técnicas *in vitro* (células aisladas y tejidos) e *in vivo* (biodisponibilidad de nutrientes, “turn over”, etc.) Estos estudios incluirán, p. ej., los alimentos para dietas especiales, los de “diseño” (es decir, los preparados a partir de nutrientes obtenidos por fraccionamiento de alimentos naturales, y los alimentos resultantes del “stripping” de factores anti-nutritivos.

Estas líneas dibujan un tipo de investigación esencialmente interdisciplinar y, en buena parte, dependiente de técnicas instrumentales avanzadas (RMN, espectrometría de masas, dicroísmo circular, difracción de rayos X, etc.). Estas características ponen de manifiesto que es urgente intensificar las interacciones de los grupos del Área de Alimentos con grupos (CSIC o no) que ofrezcan la necesaria complementariedad.



LÁSERES SÓLIDOS CON COLORANTES. INSTITUTO DE QUÍMICA-FÍSICA ROCASOLANO.

CIENCIA Y TECNOLOGÍAS QUÍMICAS

LA QUÍMICA DEL CSIC en Madrid tiene su origen en el Instituto de Física y Química que la Junta para Ampliación de Estudios ubicó en el edificio Rockefeller. A primeros de los años 40, todos los grupos de investigadores químicos del CSIC estaban agrupados en el Instituto Alonso Barba. Posteriormente, a finales de los años 50 muchos de estos grupos se incorporaron a un organismo autónomo dentro del CSIC, el Patronato de Investigación Científica y Técnica Juan de la Cierva, que perduró como tal hasta fines de los años 70.

Mientras que algunos especialistas constituyeron el Instituto de Química Física Rocasolano en aquel primitivo edificio, en el año 1966 se creó el Centro Nacional de Química Orgánica, en una nueva ubicación, que comprendía los Departamentos de Química Orgánica General, Plásticos y Caucho, Fermentaciones Industriales y Lipoquímica. Estos Departamentos se transformaron en Institutos en 1968 y, finalmente, en el mismo edificio se creó en 1973 el Instituto de Química Médica hasta entonces adscrito al Instituto de Química Orgánica General como departamento con este nombre.

Al no disponer de edificios propios y contar con un número de personal investigador de plantilla muy limitado, la Química del CSIC, en provincias, estuvo asociada durante muchos años a laboratorios y departamentos universitarios. Tal fue el caso de Barcelona hasta el año 1968, en que se inauguró el

Centro de Investigación y Desarrollo, en Pedralbes, con la creación del Instituto de Química Orgánica y el de Tecnología Química y Textil. El Instituto de Química Orgánica cambió su denominación a Instituto de Química Orgánica Aplicada de Cataluña, del que se originó por escisión el Instituto de Química Bioorgánica en 1979. Ambos Institutos quedaron administrativamente adscritos al CID en 1986 como lo fue en 1993 el Instituto de Tecnología Química y Textil.

El origen de la Química del CSIC en Sevilla fue la creación en 1970 en la Facultad de Química de la Universidad del Departamento de Investigaciones Físicas y Químicas, Centro Coordinado del CSIC, con una sección de Física adscrita al Instituto de Óptica Daza Valdés, una de Química Inorgánica, al Instituto Rocasolano y otra de Silicatos al Patronato Juan de la Cierva. En Santiago también se creó una Sección de Alcaloides del CSIC, asociada al Departamento de Química Orgánica de la Facultad de Ciencias.

En Canarias, las primeras relaciones con el CSIC aparecen en 1965 cuando el Instituto de Investigaciones Químicas de Tenerife (Fundación del Cabildo) se constituye como Centro Coordinado del Patronato Juan de la Cierva. En el año 1975 se crea el Instituto de Productos Naturales Orgánicos (IPNO) como centro propio del CSIC, en estrecha colaboración con la Universidad por acuerdo con el Cabildo. Este Instituto se fusiona con otro



INSTITUTO DE PRODUCTOS NATURALES Y AGROBIOLOGÍA, LA LAGUNA, TENERIFE.

centro propio del CSIC, el Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Canarias, dando lugar al Instituto de Productos Naturales y Agrobiología de Canarias. Recientemente a este centro se le ha adicionado la Estación Vulcanológica de Canarias.

Los actuales Institutos del Carbón de Oviedo y de Carboquímica de Zaragoza derivan del Instituto del Combustible fundado el 10 de febrero de 1940, con sede original en Madrid y que se trasladó a Zaragoza en 1942. En 1946 se produjo una reestructuración de los centros de investigación sobre carbón, creándose un Instituto Nacional del Combustible. Este Instituto fue transformado en 1965 en el Instituto Nacional del Carbón y sus Derivados, con sede en Oviedo y departamentos de investigación en Zaragoza y León. Finalmente en 1975 se decidió la división del dicho Instituto en el INCAR de Oviedo y el Instituto de Carboquímica de Zaragoza.

De toda esta evolución de los diversos Institutos cabe destacar el papel muy importante del Instituto Rocasolano, que ha permitido la generación de otros Institutos como el de Estructura de la Materia y el de Catálisis y Petroleoquímica. Este último Instituto se creó en 1971 dentro del edificio del Rocasolano y en 1990 comenzó a trasladarse a su nueva sede en el Campus Universitario de Cantoblanco. Un grupo de investigadores de este Instituto se trasladó a Valencia para formar, en fecha reciente, el Instituto de Tecnología Química, Centro Mixto CSIC-Universidad Politécnica de Valencia.

Debido a la génesis que acabamos de apuntar el desarrollo de la Química en el CSIC se fue asociando

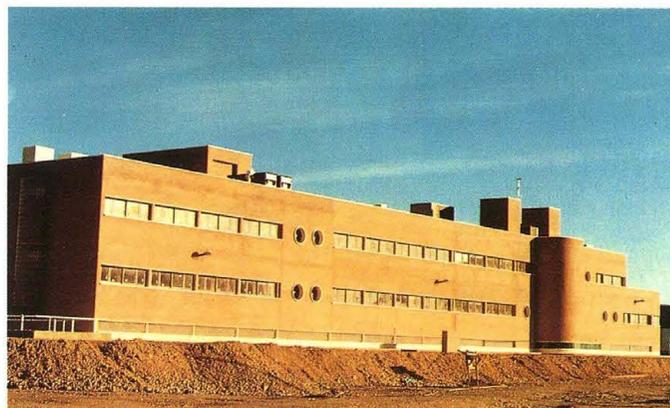
a personas concretas, la mayoría catedráticos de Universidad, y a las escuelas que crearon.

Especial mención ha de hacerse a la contribución, tanto a nivel español como internacional, de los estudios de química de productos naturales, de metabolitos secundarios de plantas endémicas de Canarias y otras regiones españolas y estudio de su actividad como insecticidas biorracionales y estudio de productos naturales marinos. Estas investigaciones se han complementado con el desarrollo de métodos analíticos y espectroscópicos.

La química de hidratos de carbono se ha desarrollado originariamente en el aspecto sintético para concretarse más recientemente en investigaciones sobre síntesis, estructura y función de hidratos de carbono de importancia biológica, así como modelos de reconocimiento molecular.

La reacción de Diels-Alder se estudió extensivamente para la preparación de productos potencialmente activos como antraciclínonas y análogos y en reacciones de cicloadición con sales de nitrilo para la síntesis de heterociclos de utilidad terapéutica, especialmente antidepresivos. Además, como parte de la química terapéutica destaca la preparación de nucleósidos modificados como agentes anticancerosos, agentes anti-SIDA y miméticos de péptidos endógenos, intercalantes de ADN, agentes antiparasitarios y agentes psicótropos.

Gran impacto a nivel mundial tuvieron en la década de los setenta y principio de los ochenta las investigaciones desarrolladas en el Instituto de Química Orgánica Aplicada de Barcelona, la química percloroaromática que llevó a la preparación de los primeros radicales libres inertes y de políme-



INSTITUTO DE CARBOQUÍMICA, ZARAGOZA.



ESPECTRÓMETRO FOTOELECTRÓNICO. INSTITUTO DE CATÁLISIS Y PETROLEOQUÍMICA, MADRID.

ros de alta estabilidad térmica. Estos materiales fueron objeto de patentes internacionales.

Otros temas importantes y en su tiempo pioneros a nivel mundial, fueron el estudio de acetilenos fuertemente activados, la síntesis de moléculas fluctuantes y el desarrollo de polímeros reactivos para su utilización en síntesis orgánica.

En química fundamental se ha venido realizando una investigación química-física de muy buen nivel, sobre estudios de reactividad y estabilidad química, propiedades térmicas y termodinámicas, estudios estructurales mediante técnicas de Rayos X y otras espectroscopías, desarrollo de tecnología láser y electroquímica.

Asimismo, se han cultivado aspectos de la química analítica especialmente los relacionados con el análisis de micro-contaminantes y su transformación en el medio ambiente.

Paralelamente, en Institutos originariamente encuadrados en el Patronato de Investigación Científica y Técnica se ha venido desarrollando una investigación más tecnológica en fibras poliméricas y productos tensioactivos, química y tecnología de la lana, química cosmética, curtidos, química del carbón y su aprovechamiento para fines energéticos.

En cuanto a las *actuales líneas prioritarias* dentro del área pueden mencionarse:

— *Química fundamental*. Estudios sobre síntesis y reactividad química, modelización molecular y modelización teórica de sistemas y procesos químicos; estructura y propiedades químico físicas de

moléculas, iones y radicales; desarrollo y aplicaciones de metodología experimental química física.

— *Química de Procesos Selectivos*. Síntesis enantioselectiva; estudios de reactividad en espacios confinados; catálisis homogénea mediante complejos de metales de transición; biocatalizadores y sus miméticos.

— *Química de Materiales*. Con especial atención en el diseño, modelización molecular y en tecnología de preparación de catalizadores, ciencia y tecnología de materiales carbonosos, química supramolecular, materiales moleculares.

— *Química Biológica*. Síntesis, aislamiento, caracterización estructurales de moléculas bioactivas, química bioinorgánica, estudios de biosíntesis y producción biotecnológica de productos orgánicos bioactivos.

— *Química de Procesos Superficiales*. Química de superficies e interfases; adsorción, electrocatálisis, aspectos básicos y aplicados de los estados sólidos y líquido, ciencia y tecnología de tensioactivos.

— *Química Ambiental*. Reciclado y aprovechamiento de residuos; tratamiento de contaminantes, ciclos biogeoquímicos, nuevas técnicas analíticas para la determinación de microcontaminantes.

— *Química de Producción Energética*. Ciencia y Tecnología de la combustión de combustibles fósiles; optimización y aprovechamiento de combustibles fósiles, vías no clásicas de producción de energía.

Dentro de los grandes retos de la Química en el futuro, cabe mencionar entre otros:

a) La química del estado sólido, de una gran importancia en el campo de materiales.

b) El estudio de procesos químicos y reacciones en condiciones extremas o no clásicas.

c) Desarrollo de procesos sintéticos, cada vez más selectivos que permiten competir con los procesos que se dan en organismos vivos.

d) Diseño racional y síntesis de fármacos y otras moléculas bioactivas fundamentado en el estudio de las interacciones con receptores naturales o modelos apropiados sintéticos.

e) Desarrollo de procesos y productos compatibles con el medio ambiente.

f) Desarrollo de nuevos métodos analíticos.

Aparte de estos objetivos específicos, la química en el CSIC ha de aprovechar la naturaleza pluridisciplinar del Organismo, participando en programas interáreas, tales como los que se originan en la interfase de la Biología y Biomedicina, Ciencia y Tecnología de Materiales, Recursos Naturales, Ciencias Agrarias, etcétera.



NUEVO EDIFICIO DEL INSTITUTO DE TECNOLOGÍA QUÍMICA, VALENCIA.



CROMATOGRAFÍA DE GASES.
CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO, BARCELONA.

José García-Velasco

EL PATRIMONIO DEL CSIC

Para la redacción de este capítulo, en la que ha colaborado activamente Santos Casado, de la Residencia de Estudiantes, se ha contado con textos parciales elaborados por Santiago Castroviejo (Real Jardín Botánico), Miguel Delibes de Castro (Estación Biológica de Doñana) y José Antonio Ocaña (Servicio de Patrimonio del CSIC). Asimismo ha sido de gran utilidad la información facilitada por María Teresa Alberdi (Museo Nacional de Ciencias Naturales), Jaume Josa (Institució Milá i Fontanals), Agnès Ponsati (Unidad de Coordinación de Bibliotecas del CSIC), y otras muchas personas de diferentes centros y servicios del CSIC, demasiado numerosas para ser citadas aquí individualmente. Para todos ellos nuestro agradecimiento.



FACHADA DEL REAL JARDÍN BOTÁNICO, MADRID.

LA DOTACIÓN PATRIMONIAL de una institución de la magnitud y la complejidad del CSIC es igualmente muy amplia y variada. Con sus 89 centros (propios, mixtos o asociados) y su carácter multidisciplinar, el CSIC posee un patrimonio extraordinariamente diverso, que va desde fincas hasta objetos de arte, pasando por los edificios, el instrumental científico, las colecciones de referencia y los fondos documentales. Un patrimonio que supera, en el apartado de bienes inmuebles, el centenar de terrenos (que suman más de 62 millones de m²) y las trescientas edificaciones (con 463.000 m² construidos); y que sobrepasa los 68.000 bienes muebles no fungibles (incluyendo más de 24.000 aparatos y accesorios científicos y casi 9.000 equipos informáticos).

La mayor parte de este patrimonio tiene, como es obvio, un carácter eminentemente funcional, destinado a posibilitar las tareas de investigación que son el principal cometido del CSIC. Sin embargo, muchos de los elementos que lo componen, tanto muebles como inmuebles, tienen además un interés cultural —ya sea histórico, artístico, documental o educativo— que trasciende el ámbito del Consejo para adquirir una dimensión social más amplia. No hay que olvidar que cuando, al término de la guerra civil, se disolvió la Junta para Ampliación de Estudios y se creó el CSIC, éste heredó el patrimonio de aquélla, y que algunas instituciones que se integraron primero en la Junta y luego en el

CSIC eran a su vez de origen muy antiguo, como el Museo Nacional de Ciencias Naturales o el Real Jardín Botánico.

Es un objetivo del CSIC fomentar el conocimiento y la proyección pública de esta parte de su patrimonio, que es a su vez una parte significativa del conjunto del patrimonio cultural español, especialmente en lo que se refiere a la ciencia y su historia en nuestro país.

En lo que sigue se trata de ofrecer una panorámica general de ese patrimonio. Sin pretensión de exhaustividad, se ha procurado resaltar fundamentalmente aquellos aspectos de mayor interés cultural, dejando inevitablemente en el tintero muchos datos sobre una gran parte de la dotación material del CSIC. La recopilación de la información ha sido una tarea difícil, dada la gran cantidad de centros vinculados al CSIC y la diversidad de sus tareas, por lo que seguramente habrá omisiones y desequilibrios en el tratamiento de diferentes fondos patrimoniales. Esperemos que la información aquí recopilada pueda servir para reforzar, en el propio ámbito del CSIC, la conciencia del valor de un patrimonio singular; y para estimular la realización de los inventarios y estudios que aún faltan para tener una idea completa de su extensión y riqueza.

PATRIMONIO INMOBILIARIO

Entre los inmuebles que utiliza el CSIC destacan por su interés arquitectónico y urbanístico el con-



LA "COLINA DE LOS CHOPOS". ALTOS DEL HIPÓDROMO. MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES, MADRID.



PUERTA PRINCIPAL DEL JARDÍN BOTÁNICO. GRABADO DE ÉPOCA.

junto de la manzana comprendida entre el paseo de la Castellana y las calles de Serrano y Pinar, en Madrid, y el recinto del Real Jardín Botánico, también en Madrid. Otras edificaciones del amplio patrimonio inmobiliario del CSIC, repartido por toda España, poseen igualmente un valor artístico o histórico.

Real Jardín Botánico

El primer jardín botánico creado en España con una orientación científica moderna fue el de Migas Calientes, fundado en 1755 a orillas del Manzanares por Fernando VI. Durante el reinado de Carlos III se dispuso su mejora y ampliación, trasladándolo para ello al emplazamiento del paseo del Prado que desde 1781 ocupa el Real Jardín Botánico de Madrid. En el diseño y ejecución del proyecto intervinieron algunos de los arquitectos de mayor prestigio de la época, como Sabatini o Villanueva.

En su origen, el Real Jardín Botánico formó parte de un conjunto de operaciones urbanísticas promovidas por los primeros borbones en el entorno del paseo del Prado, en el que se incluyen también el Observatorio Astronómico del cerro de San Blas y el Museo del Prado (inicialmente destinado a Museo de Historia Natural). De esta forma se conjugaban el afán de los monarcas ilustrados por reformar y mejorar la trama urbana de la capital con el apoyo dado a la ciencia en España durante la segunda mitad del siglo XVIII. En ese

impulso científico la botánica tenía un papel estelar, pues se suponía que en las plantas se podrían encontrar los remedios necesarios para paliar los graves problemas de alimentación y salud que entonces se padecían. En una primera época de esplendor, el Real Jardín Botánico fue uno de los centros desde los que se organizaron las grandes expediciones científicas a ultramar de los reinados de Fernando VI, Carlos III y Carlos IV; y en los que se recogió y elaboró el inmenso acopio de datos científicos resultado de tales viajes.

Desde 1947 el Real Jardín Botánico es Monumento Nacional. En su recinto destacan, desde el punto de vista arquitectónico, las puertas de acceso desde la plaza de Murillo y desde el paseo del Prado, así como el pabellón Villanueva, que, tras su restauración, se ha dedicado a alojar exposiciones temporales. El diseño paisajista del jardín, que había sido objeto de sucesivas transformaciones, perdiendo en buena parte su fisonomía original, ha sido igualmente recuperado, dado el carácter histórico, a la vez que científico, que tiene el Botánico entre los jardines madrileños. Un nuevo invernadero de exhibición, obra de Ángel Fernández Alba, ha sido inaugurado en 1993.

La Colina de los Chopos

En orden cronológico, el segundo gran complejo urbanístico ligado a la actividad científica en Madrid es el que desde principios de siglo va articulándose en el área conocida como altos del Hipódromo, por encontrarse frente al antiguo hipódromo,

solar hoy de los Nuevos Ministerios. Se trata del terreno que forma una suave colina entre el paseo de la Castellana y la calle Serrano y en el que se encuentran, entre otros edificios ligados al CSIC, los del Museo Nacional de Ciencias Naturales, la Residencia de Estudiantes, y la sede central del CSIC.

La urbanización de este sector se inició con la construcción de un gran pabellón de exposiciones, el Palacio de la Industria y las Artes, fruto de un proyecto de 1881 de Fernando de la Torriente y concluido por su colaborador Emilio Boix en 1887. Se trata de uno de los primeros edificios madrileños en que se utilizan en gran escala el hierro y el cristal, y para su construcción se recurrió a la compañía belga B. Le Comte. En 1910 se trasladó a este inmueble el Museo Nacional de Ciencias Naturales.

El primer antecedente del Museo Nacional de Ciencias Naturales fue el Gabinete de Historia Natural creado en 1752 por Fernando VI a iniciativa de Antonio de Ulloa y dirigido por este último. Se instaló en unos locales de la madrileña calle Magdalena. Posteriormente, Carlos III volvería a fundar, en 1771, un Real Gabinete de Historia Natural, que compartió sede con la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando en el edificio de la calle Alcalá que esta última todavía ocupa. De este Real Gabinete es continuación directa el actual Museo, a través de una larga historia, en la que no han faltado momentos de gran dificultad. Uno de estos períodos críticos tuvo lugar a finales del pasado siglo, cuando la desidia administrativa forzó al



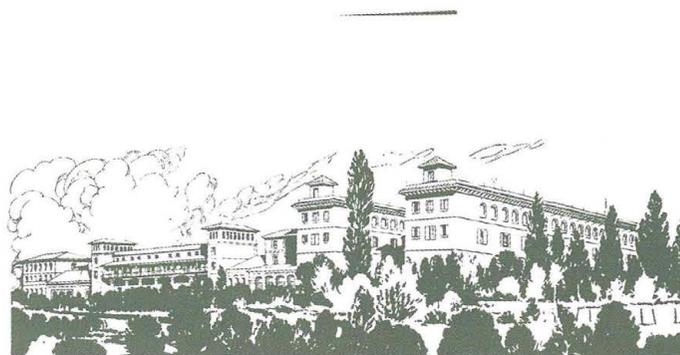
LA RESIDENCIA DE ESTUDIANTES.

Museo a trasladarse a unos locales totalmente inadecuados, en los sótanos del edificio de la Biblioteca Nacional y el Museo Arqueológico, en el paseo de Recoletos.

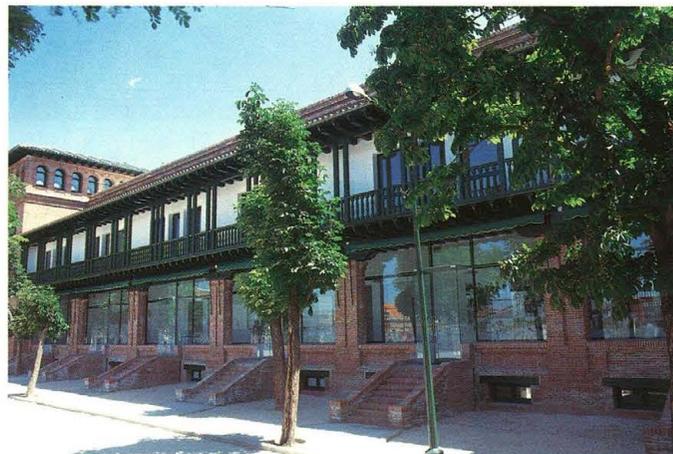
Esta precaria situación fue resuelta finalmente por el entonces Director del Museo, Ignacio Bolívar, al conseguir en 1910 el traslado al Palacio de la Industria y las Artes. Aunque compartido con la Escuela de Ingenieros Industriales, situación que se ha prolongado hasta la actualidad, el nuevo edificio permitió por fin instalar adecuadamente las colecciones, laboratorios y salas de exposición. Tras un largo período de servicio, el edificio del Museo ha sido reformado durante los últimos años, en que se ha acometido una completa renovación de las instalaciones, incluyendo una reforma interior para adecuarlo a las necesidades de investigación y a las nuevas exposiciones públicas.

Tras el Museo Nacional de Ciencias Naturales, la siguiente institución de la Junta para Ampliación de Estudios que se trasladó a este sector de Madrid, que aún no estaba densamente urbanizado, fue la Residencia de Estudiantes. La Residencia, creada en 1910, se había instalado provisionalmente en unos hotelitos de la calle Fortuny. El arquitecto Antonio Flórez Urdapilleta fue el encargado de los tres primeros pabellones de la Residencia: los dos Gemelos de dormitorios, inaugurados en 1914, y un tercero, de uso predominantemente científico, construido en 1915 y que, por su forma, recibió el apelativo de “el Transatlántico”.

Flórez es conocido por sus concepciones funcionales y racionalistas de la arquitectura, que aplicó sobre todo a construcciones escolares. Su



CONJUNTO DE EDIFICIOS DE LA RESIDENCIA DE ESTUDIANTES.
DIBUJO DE MARCO, 1926.



RESIDENCIA DE ESTUDIANTES. EL “TRANSATLÁNTICO”.



RESIDENCIA DE ESTUDIANTES. PABELLÓN DE RESIDENTES.

empleo de materiales baratos, fundamentalmente el ladrillo, le permitió realizar con presupuestos limitados edificios de diseño muy cuidado y excelente funcionalidad. Entre ellos destacan por su sencillez y elegancia los pabellones de la Residencia, elogiados por Gropius durante una visita a la misma como conferenciante, en la que calificó la arquitectura de Flórez como “mudéjar funcional”.

Los tres pabellones de Flórez pronto se completaron con dos más, obra de Francisco Javier Luque —uno de servicios generales (1915) y otro que albergaría la biblioteca (1916)—, alineados con los anteriores a lo largo del alto de la colina, y orientados todos ellos hacia poniente, con excelentes vistas al Guadarrama. En los jardines que rodean la Residencia intervino el afamado paisajista Javier de Winthuysen, y también el poeta Juan Ramón Jiménez, que entonces vivía en la Residencia. Juan Ramón dirigió la plantación del jardín de las Adelfas, situado entre los dos pabellones Gemelos. También a él se debe el nombre, que todavía hoy se sigue utilizando, de Colina de los Chopos —así recreada en sus libros de poemas—, en alusión al arbolado con que se pobló el entorno de la Residencia y el cercano Canalillo, que entonces discurría por este lugar. Más tarde, ya en 1923, se construiría la casa del Director de la Residencia en la entrada de la calle Pinar, hoy Centro Técnico de Informática.

Los dos pabellones Gemelos de Flórez y el Central de Luque fueron concebidos para albergar los dormitorios de los residentes, situando los servicios comunes de recepción, administración, cocinas, comedor y salones en las plantas inferiores

del Central. Durante la guerra civil estos edificios se convirtieron en Hospital de Carabineros y posteriormente pasaron a ser residencia del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, hasta 1986, en que se devolvió su nombre a la Residencia y se recuperó su función cultural. Actualmente la Residencia de Estudiantes es una fundación privada, creada por el CSIC, de cuyo patronato forman parte, además del Consejo, otras instituciones públicas y privadas y algunos destacados científicos.

El Transatlántico, concebido como pabellón de laboratorios —y en el que trabajaron científicos de la talla de Juan Negrín, Pío del Río Hortega o Severo Ochoa—, se convirtió al final de la guerra civil en residencia de los hijos del Jalifa del Protectorado español en Marruecos, y se desfiguró su interior con falsos arcos de herradura y otros motivos de inspiración árabe. Al término del protectorado pasó a ser internado y aulas del Instituto Ramiro de Maeztu, hasta 1987 en que el edificio fue recuperado por el CSIC. En 1991 comenzó a ser rehabilitado para la Residencia de Estudiantes, y desde 1994 es la sede cultural de esta Fundación.

Los terrenos que quedaban entre la Residencia y la calle Serrano, que en parte eran usados como campo de deportes por los residentes, fueron adquiridos en 1928 por el Ministerio de Instrucción Pública como sede de un nuevo centro de la Junta para Ampliación de Estudios, el Instituto Nacional de Física y Química. Los arquitectos Luis Lacasa y Manuel Sánchez Arcas fueron los ganadores del concurso para construir el nuevo edificio, conocido como “el Rockefeller”, por ser la fundación nor-

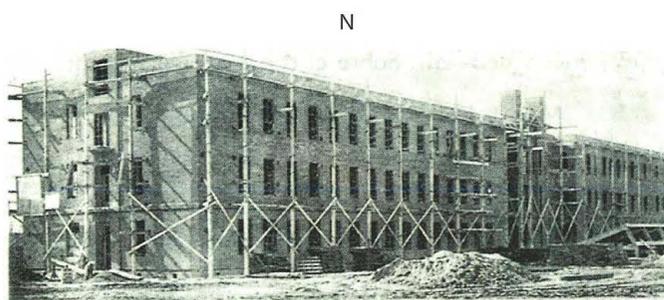
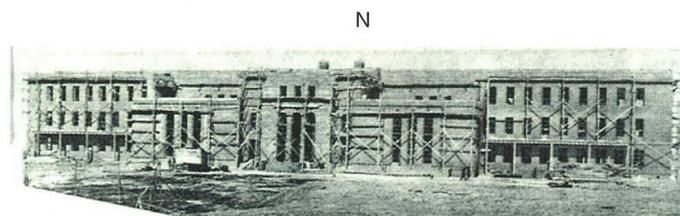
teamericana del mismo nombre la que financió la creación del Instituto.

Inaugurado en 1932, el Instituto Nacional de Física y Química constituyó uno de los más brillantes ejemplos de la arquitectura racionalista en España, destacando especialmente por la perfecta adecuación funcional de sus instalaciones para los fines de investigación a los que estaba destinado. Buena prueba de ello es el que aún hoy, ocupado por el Instituto de Química Física del CSIC, sus laboratorios sigan utilizándose con provecho.

En la misma época, los arquitectos Carlos Arniches y Luis Domínguez son designados para la construcción del Auditorio y la Biblioteca de la Residencia de Estudiantes, integrados en un edificio que se realiza entre 1930 y 1933, configurando la fachada del conjunto por la calle Serrano. Se trata nuevamente de una obra de corte racionalista y depurado diseño, características que se repiten en otros dos edificios próximos que los mismos arquitectos construyen por esos años para el Instituto-Escuela. Los pabellones de este centro de enseñanza, que dependía también de la Junta para Ampliación de Estudios, han pasado posteriormente a formar parte del Instituto Ramiro de Maeztu.

En conjunto, el complejo arquitectónico y urbanístico de la Colina de los Chopos, representa la mayor concentración en Madrid del racionalismo arquitectónico de entreguerras.

Tras la guerra civil, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (creado en 1939 como heredero de la Junta para Ampliación de Estudios) se convierte en el impulsor de la remodelación de la Colina hasta su configuración actual. El arquitecto



EL INSTITUTO DE QUÍMICA-FÍSICA ROCASOLANO DURANTE SU CONSTRUCCIÓN.

encargado de la mayoría de las obras es desde entonces Miguel Fisac. A él se debe el proyecto de adaptación del Auditorio de la Residencia, que, en el particular clima ideológico del momento, se decidió transformar en Capilla del Espíritu Santo; así como la construcción, también en 1942, del Edificio Central del CSIC, en torno al cual se fueron levantando otros edificios, todos ellos obra de Fisac: el Pabellón Secundario de Farmacología (1944), el Instituto de Óptica (1946) y el Instituto de Edafología (1966), hoy Centro de Ciencias Medioambientales. El edificio que alberga el Servicio de Publicaciones, construido en 1949, completa este conjunto por la calle Vitruvio, junto con otras instalaciones menores.

Otros edificios de interés

Además de los citados, hay en Madrid, Barcelona y diversos lugares de España, otros edificios del CSIC de interés arquitectónico.

El antiguo Palacio del Hielo y el Automóvil, sito en el número 6 de la calle Duque de Medinaceli, fue adquirido por el Estado en 1928 para albergar la Secretaría de la Junta para Ampliación de Estudios y uno de sus centros más importantes, el Centro de Estudios Históricos. Se trata de un edificio de fachada monumentalista, construido en 1922 para albergar una pista de patinaje sobre hielo y una exposición de automóviles, y posteriormente remodelado en sucesivas ocasiones para adecuarlo a sus nuevos usos. Actualmente tienen en él su sede el Centro de Estudios Históricos y el Instituto de Filología.

En las inmediaciones del núcleo de edificios del CSIC descritos en el apartado anterior, al otro lado de la calle Serrano, se sitúan la antigua sede del Patronato Juan de la Cierva, hoy Secretaría de Estado de Universidades e Investigación, y el Centro de Física Aplicada Torres Quevedo, ambos obra de Aristides Fernández Villespín en los años cincuenta con la colaboración de Fisac. Algo más alejado está el Centro de Investigaciones Biológicas, en el cruce de las calles Velázquez y Joaquín Costa, construido por Fisac ya en la década de los sesenta.

Apartado de este conjunto urbanístico, el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja está ubicado en el madrileño barrio de Ciudad Lineal. Se trata de una obra de los arquitectos Gonzalo Echegaray y Manuel Barbero Rebolledo cuya construcción finalizó en 1958.

La presencia del CSIC en Cataluña tiene su núcleo central en el edificio de la calle Egipcíacques de Barcelona. Construido entre 1952 y 1954 para servir de sede a la Delegación del CSIC en Cataluña, alberga actualmente la Institución Milá y Fontanals. Se trata de una obra de los arquitectos barceloneses Adolfo Florensa y Joaquín Vilaseca, en la que destaca sobre todo la voluntad de integración con el entorno urbano del casco antiguo barcelonés.

Entre los centros ubicados en otros lugares de España encontramos también edificios de interés. Sobresale el del Instituto Padre Sarmiento de Santiago de Compostela, ubicado en una construcción palaciega de excelente factura que data de 1771 y que se sitúa en las inmediaciones de la Catedral. La Escuela de Estudios Árabes de Granada tiene su sede en la llamada Casa del Chapiz, formada a



SEDE MADRILEÑA DEL INSTITUTO DE FILOLOGÍA Y DEL CENTRO DE ESTUDIOS HISTÓRICOS.



REPOSTERO. INSTITUTO PADRE SARMIENTO,
SANTIAGO DE COMPOSTELA.



FACHADA DEL INSTITUTO
PADRE SARMIENTO.

partir de una edificación del siglo XVI, construida a su vez sobre un pequeño palacio nazarí, que fue declarada Monumento Nacional en 1919. La Misión Biológica de Galicia utiliza el Pazo Gandarón, perteneciente a la Diputación de Pontevedra, de estilo neoclásico abarrocado, obra de fray S. Malvar y Pinto. En la finca del Aula Dei de Zaragoza se encuentra la Torre Castellano, de finales del XIX, y en la finca Boalar del Instituto Pirenaico de Ecología se halla enclavada una edificación medieval conocida como Torre del Moro.

En la Reserva Biológica de Doñana (Huelva), la Estación Biológica del CSIC ocupa el llamado Palacio de Doñana. Con unos orígenes que se remontan a 1585, este edificio, aun sin tener un especial valor arquitectónico, es uno de los lugares más simbólicos del Parque Nacional y en sus cuatro largos siglos de historia ha acogido a famosos artistas, como Quevedo y Goya, reyes de España, como Felipe IV o Alfonso XIII, jefes de estado y gobierno, y otras numerosas personalidades.

El desarrollo de la actividad científica del CSIC ha supuesto en los últimos años la construcción de nuevos edificios como sede de varios centros de reciente creación. Exponentes de la arquitectura contemporánea, estos edificios destacan especialmente por las soluciones funcionales que requieren los modernos centros de investigación. Entre ellos cabe mencionar el Centro Nacional de Biotecnología, recientemente inaugurado en el campus de Cantoblanco (Madrid); el Instituto de Microelectrónica de Barcelona; o la remodelación, actualmente en curso, del Pabellón de Espectáculos de la Cartuja de Sevilla para convertirlo en un edificio de investigación.

Fincas experimentales y de investigación

Dentro del patrimonio inmobiliario hay que reseñar finalmente el constituido por terrenos no edificados, que corresponde fundamentalmente a fincas experimentales y de investigación. Por su interés cultural y ambiental destaca sin duda la Reserva Biológica de Doñana, que constituye el campo de investigaciones de la Estación Biológica del mismo nombre. La creación de esta Reserva, con fines de investigación, está en el mismo origen de la moderna protección de Doñana como Parque Nacional y es un capítulo importante en la historia de la conservación de la naturaleza en todo el mundo.

Desde el siglo XIII, al menos, época en que menciona el lugar Alfonso XI en su “Crónica de la Montería”, reyes, viajeros, cazadores, ingenieros, evangelizadores, etcétera, habían pasado por Doñana con distintos objetivos, pero a ninguno se le había ocurrido conservarla. Sólo en los años cincuenta de este siglo, cuando acceden a las marismas del Guadalquivir un grupo de hombres con formación y mentalidad de investigadores, se plantea la necesidad de crear una reserva científica que fuera el embrión de un futuro parque nacional. A la cabeza de estos pioneros figuraba José Antonio Valverde, investigador del CSIC que luego sería primer Director de la Estación Biológica y primer Conservador del Parque Nacional.

Valverde no sólo inició una campaña nacional e internacional para salvar una de las últimas grandes áreas silvestres de Europa, sino que, adelantándose



PALACIO DE DOÑANA, HUELVA.



ESCUELA DE ESTUDIOS ÁRABES, GRANADA.

a su tiempo, lo hizo convencido, y convenciendo a los demás, de que la respuesta al difícil reto de conservar la naturaleza sólo sería posible desde un sólido conocimiento científico. La repercusión de esta campaña llevaría a la creación del World Wildlife Fund (actualmente World Wide Fund for Nature), más conocido por sus siglas WWF y por el emblema del panda. La primera actuación de esta organización, llamada a convertirse en poco tiempo en una de las más influyentes del conservacionismo mundial, fue colaborar en la compra en 1964, por parte del Estado Español y para el CSIC, de una finca de 7.000 hectáreas en el corazón de Doñana. Sobre la base de esta finca el CSIC creó un nuevo centro científico, la Estación Biológica de Doñana, y desde la Estación se hizo posible la creación, en 1969, del Parque Nacional de Doñana, que, con una superficie mucho mayor, englobaba la Reserva, constituida desde entonces en Reserva Científica del Parque.

A partir de aquel momento el papel de la Reserva Biológica, gestionada por el CSIC, ha continuado siendo fundamental tanto en la faceta de conservación como en la de investigación. En ella se han desarrollado múltiples estudios científicos —especialmente sobre su fauna de vertebrados pero también sobre otros muchos aspectos ecológicos— que han resultado fundamentales para el conocimiento y la protección de los valores naturales de Doñana y de España en general.

El Parque Nacional de Doñana, declarado Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 1994, está reconocido como el espacio natural protegido



GRUPO DE MALVASÍAS. COTO DE DOÑANA.

más importante de España y una de las principales áreas silvestres de Europa y del mundo. En él confluyen un sistema costero de dunas vivas, el sector menos alterado de las antaño inmensas marismas del Guadalquivir y un monte de matorral mediterráneo en buen estado de conservación. La Reserva del CSIC incluye parcelas de estos tres ecosistemas y es un refugio para diversas especies en peligro de extinción. El lince ibérico (*Lynx pardinus*), el águila imperial (*Aquila adalberti*) o el flamenco (*Phoenicopterus ruber*) son sólo algunas de las más conocidas. Como área de invernada, Doñana es un enclave fundamental para la avifauna acuática europea, especialmente para los gansos o ánsares (*Anser anser*), que en número cercano a los 50.000 acuden cada año a las marismas del Guadalquivir desde los países del norte del continente.

Otros organismos, menos espectaculares, pero de no menor valor científico y ambiental, pueblan los pinares, las dunas, las marismas, las lagunas y los matorrales de Doñana, donde los investigadores han descubierto en los últimos años nuevas especies de plantas e invertebrados. Incluso los usos humanos tradicionales se han mantenido en Doñana de forma excepcional, convirtiendo el Parque en un museo vivo de etnografía y de las relaciones entre hombre y naturaleza. Así, los últimos grupos de ganado vacuno autóctono semisalvaje que pueden contemplarse están en la Reserva Biológica, en cuyos montes y marismas habitan algo más de un centenar de vacas mostrencas en régimen de entera libertad.

Reconociendo su excepcionalidad como laboratorio de campo para estudios ecológicos y medioambientales, en 1994 la Reserva Científica de



LINCE. COTO DE DOÑANA.



ANTÍLOPES. ESTACIÓN EXPERIMENTAL DE ZONAS ÁRIDAS, ALMERÍA.

Doñana fue seleccionada como Gran Instalación Científica por la Unión Europea. Esta distinción hace posible que algunos de los mejores investigadores del continente se acerquen cada año a Doñana para realizar estudios e investigaciones a través de estancias cortas.

A la conservación de especies amenazadas ha contribuido también el Parque de Rescate de la Fauna Sahariana que, asociado a la Estación Experimental de Zonas Áridas de Almería, se halla instalado en la finca La Hoya, al pie de la Alcazaba almeriense. En este centro se lleva a cabo la cría en cautividad de diversas especies de mamíferos norteafricanos en peligro, con destino a su posterior reintroducción en su hábitat natural. En Senegal, Túnez y otros países se han realizado ya experiencias en este sentido.

PATRIMONIO BIBLIOGRÁFICO Y DOCUMENTAL

Desde su creación, el CSIC ha ido formando un patrimonio bibliográfico y documental que cuenta en la actualidad con más de un millón de monografías y aproximadamente 36.000 títulos de publicaciones periódicas (correspondientes a más de 67.000 colecciones vivas y muertas). Custodia además numerosos conjuntos de manuscritos, fotografías, materiales iconográficos diversos, así como documentación administrativa del funcionamiento de cada uno de sus centros.

Este patrimonio, consolidado a través de adquisiciones, donaciones e intercambios con otras instituciones, se encuentra distribuido entre las 86

bibliotecas de los distintos centros e institutos del CSIC, que se hallan repartidos en más de 20 ciudades españolas de 10 comunidades autónomas diferentes.

Se trata de un fondo multiespecializado que evoluciona paralelamente a las transformaciones del propio CSIC y a las necesidades de información de los investigadores. Al mismo tiempo se llevan a cabo labores de catalogación, conservación y difusión de los fondos más antiguos y de mayor valor histórico o artístico.

Las líneas temáticas incluidas abarcan la práctica totalidad de las disciplinas científicas y humanísticas, desde la informática hasta la filosofía, pasando por las ciencias de los materiales, la tecnología de los alimentos, la física, la química, las ciencias biomédicas, las ciencias agrarias y de los recursos naturales, las ciencias sociales, la historia, la filología, la historia del arte, la pedagogía o las ciencias de la documentación.

Dentro del conjunto de este patrimonio bibliográfico y documental, cabe destacar algunas colecciones especiales, custodiadas en las bibliotecas y archivos de distintos centros. A continuación se describen algunos de estos fondos singulares, agrupados por el ámbito temático al que se refieren.

Humanidades

En la Biblioteca Central del CSIC, creada en 1946 con la finalidad de organizar los fondos bibliográficos del recién nacido organismo, se han ido depositando diversas colecciones especiales, procedentes de legados y donaciones. Destacan su fondo antiguo, con más de 2.000 títulos de los siglos

XVI a XIX; la biblioteca y el archivo del Dr. Rodríguez Marín, que cuentan con ejemplares de los siglos XVI al XIX y numerosas primeras ediciones, así como una destacable colección de ediciones del Quijote; o los fondos orientales del Dr. Juan Roger, con 1.800 títulos sobre filosofía, historia, arte, etnología y religiones orientales, muchos de ellos únicos en España.

La otra biblioteca de amplio espectro temático, la Biblioteca General del CSIC, ubicada en el edificio de la calle Duque de Medinaceli, alberga igualmente fondos especiales de gran valor, ya que es, en parte, heredera de la biblioteca del Centro de Estudios Históricos, creado en 1910 por la Junta para Ampliación de Estudios. Además de la colección de manuscritos, en su mayoría de los siglos XVIII y XIX, y de reproducciones de obras anteriores de temática muy diversa, conserva, en calidad de depósito, los manuscritos del científico, naturalista e historiador del siglo XIX Marcos Jiménez de la Espada, que fuera miembro de la famosa Comisión Científica del Pacífico y notable americanista.

En el edificio de Medinaceli se encuentran ubicadas otras dos importantes bibliotecas de humanidades, las del Instituto de Filología y la del actual Centro de Estudios Históricos.

La primera de ellas tiene entre sus fondos la colección de manuscritos árabes y aljamiados conocida entre los especialistas como “Manuscritos de la Junta para Ampliación de Estudios. Hallazgo de Almonacid”, que cuenta con 101 valiosas piezas de los siglos VII al XIV. También custodia una de las más completas colecciones de libros y textos de lenguas semítico-noroccidentales de los

siglos XIX y XX. Otras series de gran interés para la investigación filológica son la “Colección de Pliegos Poéticos Españoles”, la colección completa de la “Biblioteca Arte y Letras” y la serie completa de “Jocs Florals”. Hay además, entre los volúmenes de su fondo antiguo general, ejemplares singulares por su excepcional interés filológico, como la primera edición de *El Quijote* y la *Gramática* de Nebrija.

La biblioteca del Centro de Estudios Históricos conserva en depósito la colección de “Manuscritos de los Catálogos Monumentales Españoles” (casi 150 volúmenes recopilados entre 1907 y 1930, propiedad del Ministerio de Cultura), así como la Donación Lafora, con cerca de 5.000 obras de medicina de los siglos XIX y XX, que fueron propiedad del eminente médico e investigador español Gonzalo Rodríguez Lafora. Custodia además dos interesantes colecciones procedentes de la Biblioteca Central del CSIC: el “Seminario del XIX”, cuyos 3.500 volúmenes —muy escogidos— forman una de las mejores colecciones bibliográficas de la época; y la “Biblioteca Mexicana”, creada por el investigador mexicano Ignacio Rubio Mañé, que contiene más de 3.000 obras sobre la cultura y el pensamiento científico en México, muchas de ellas escritas o editadas por exiliados españoles en aquel país (una parte de esta colección pasó a formar parte de la Escuela de Estudios Hispanoamericanos de Sevilla).

El fondo general de la biblioteca del Centro es de obligada consulta para los especialistas en determinadas materias —como la numismática, la orfebrería o la prehistoria— por la gran cobertura bibliográfica que tiene de las mismas. La represen-



MANUSCRITO SEFARDÍ DEL SIGLO XIV. INSTITUTO DE
FILOLOGÍA, MADRID.



SEMINARIO DE FILOLOGÍA GRIEGA.
INSTITUTO DE FILOLOGÍA.

tación de obras antiguas es también notable, no tanto por su cantidad como por su calidad, ya que entre las algo más de 3.500 obras impresas antes de 1830 se encuentran incunables, libros de grabados del XIX de gran formato y otros ejemplares de gran valor bibliográfico y artístico.

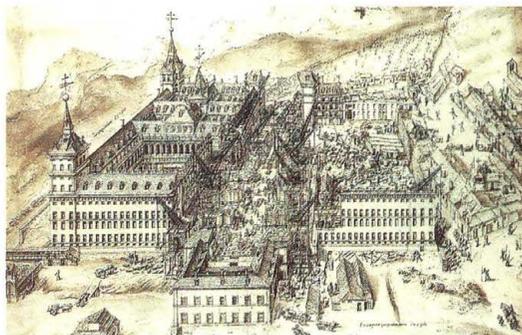
El Centro de Estudios Históricos cuenta además con una fototeca compuesta por más de 150.000 imágenes en diversos soportes, que abarcan todas las épocas de la historia del arte. El valor de esta colección iconográfica —que fue iniciada a principios de siglo— se acrecienta por la antigüedad de algunos de sus fondos, entre los que se incluyen imágenes cuya obra original ha desaparecido. Investigadores ilustres, como Gómez Moreno y Orueña, cedieron sus colecciones al Centro, que ha ido incrementando continuamente esta fototeca hasta la actualidad. La serie de fotografías de pinturas españolas es probablemente la más completa del mundo en su género. Otro archivo fotográfico, en este caso no artístico sino documental, es el Archivo Sánchez Albornoz, compuesto por decenas de miles de reproducciones de documentos de archivos españoles. Para facilitar su consulta y conservación este archivo ha sido recientemente microfilmado.

Las modernas técnicas de tratamiento digital de imágenes han sido aplicadas por el Centro de Estudios Históricos a un último archivo iconográfico. Se trata del Archivo de Arte Rupestre: casi 10.000 fotografías y otros materiales gráficos distribuidos en varias colecciones temáticas, de las cuales la más numerosa e importante es el Corpus de Arte Rupestre Levantino, que constituye el mayor fondo documental existente sobre este ciclo artístico pre-

histórico. El valor de estos testimonios gráficos es aún mayor si se considera que documenta un patrimonio arqueológico que en los últimos años ha sufrido un grave deterioro. Desde 1992 se ha emprendido la transformación del Corpus de Arte Rupestre Levantino en el primer banco de imágenes digitales de arte rupestre español, lo que facilitará su consulta y difusión, incluso a través de redes internacionales de comunicación como Internet.

La biblioteca del Instituto de Economía y Geografía es singular entre las bibliotecas del CSIC por su riqueza en un determinado tipo de materiales: los fondos cartográficos. Integrados por más de 500 volúmenes de atlas y casi 10.000 mapas, estos fondos se suman a las 60.000 publicaciones unitarias que posee el Instituto de Economía y Geografía, algunas de notable antigüedad o rareza. Especialmente completa es la colección de diccionarios geográficos, que cuenta con todas las obras clásicas de este tipo publicadas sobre la Península Ibérica —como el “Madoz”— y algunas de geografía universal. En la cartoteca las joyas son el atlas de Tomás y Juan López (del siglo XVIII), los atlas de Italia y otros lugares de la colección blaviana de Amsterdam (1659-1699) y la colección de atlas alemanes del siglo XIX.

En Barcelona es la biblioteca de la Institución Milá y Fontanals la que cuenta con fondos bibliográficos de humanidades más importantes. Destacan de modo especial los referentes a historia medieval y musicología, que se cuentan entre los mejores de España en sus respectivas especialidades. El Departamento de Musicología de la Institución es además la sede central del Repertoire Internatio-



EL MONASTERIO DE SAN LORENZO DE EL ESCORIAL EN CONSTRUCCIÓN. DIBUJO ATRIBUIDO A JUAN DE HERRERA. BIBLIOTECA DEL CENTRO DE ESTUDIOS HISTÓRICOS, MADRID.

nal des Sources Musicales (RISM), el más completo sistema de información internacional sobre partituras y otra documentación musicológica.

En cuanto a los fondos de archivo es de obligada mención el Archivo de Etnografía y Folklore de Cataluña, que fue creado en 1915 por Tomàs Carreras i Artau y que actualmente custodia la Institución Milá y Fontanals. Su documentación gráfica es especialmente rica, pues cuenta con más de 3.000 fotografías sobre formas de vida tradicionales de la Península Ibérica y otros lugares del mundo. Pionero en su tiempo en cuanto a la utilización de la fotografía en la investigación etnológica, este conjunto iconográfico ayuda hoy a comprender cuál era la visión científica de los etnólogos de la época.

El acopio de fondos de valor histórico en la red de bibliotecas del CSIC se ha incrementado en los últimos años con la puesta en marcha del Centro de Documentación de la Residencia de Estudiantes. Se trata de un centro especializado en la historia intelectual y de la ciencia de la España contemporánea, en especial del primer tercio del siglo XX. Además, en el pabellón Transatlántico tiene su sede la Fundación Federico García Lorca, cuyos fondos de archivo y biblioteca —aunque no forman parte del CSIC— están depositados en la Residencia, donde la Fundación se ubica por convenio con el CSIC y la Residencia. Dichos fondos están asociados a la red automatizada de bibliotecas del CSIC.

Entre los fondos de instituciones o de particulares que han ido incorporándose a la Residencia mediante diversos acuerdos de adquisición, cesión, donación o depósito, sobresale el constituido por

la Biblioteca y el Archivo del Museo Pedagógico Nacional.

La Biblioteca del Museo Pedagógico, reunida por Manuel Bartolomé Cossío, cuenta con un fondo antiguo de más de 2.000 obras que abarcan los siglos XVI al XIX, y una colección de obras pedagógicas de la Ilustración. También conserva una colección de ediciones del primer cuarto del siglo XX, de gran interés para el estudio de la recepción de las corrientes modernizadoras de España en materia de educación y pedagogía, y más de 600 títulos de revistas. A este material se le agregó la biblioteca pedagógica que formó posteriormente el CSIC con 65.000 volúmenes y 800 títulos de revistas.

El Archivo está integrado por documentos relacionados con informaciones internas del propio Museo Pedagógico, informes sobre sistemas educativos, principales doctrinas pedagógicas y movimientos intelectuales del momento.

Vinculados a personas que tuvieron un papel relevante en su propia historia, se encuentran actualmente en la Residencia los archivos y bibliotecas de León Sánchez Cuesta, Jesús Bal y Gay o José Moreno Villa, por citar las colecciones más ricas en manuscritos, correspondencia y primeras ediciones. Otros archivos importantes son el de Fernando de los Ríos Urruti, Gloria Giner de los Ríos y Laura de los Ríos Giner; el de la Institución Cultural Española de Buenos Aires; o la colección de manuscritos de Manuel B. Cossío. Aunque por el predominio de temas científicos será tratado en un apartado posterior, mencionaremos aquí el Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios,

cuya rica documentación abarca centros y personas claves en el desarrollo de las disciplinas humanísticas en España durante el primer tercio de siglo.

La Residencia está formando además un archivo sonoro, que combina grabaciones históricas y recientes. El documento sonoro de mayor interés corresponde a la regrabación en soporte DAT de un conjunto de 1.283 discos reunidos o grabados por Tomás Navarro y Eduardo Torner en los años 30 —conocido como “Archivo de la Palabra y las Canciones Populares”—, cuyas grabaciones originales se conservan en el Laboratorio de Fonética del Centro de Estudios Históricos.

Los fondos relacionados con el poeta Federico García Lorca se custodian en la Fundación del mismo nombre. El archivo está integrado por 463 manuscritos de su obra, algunos de ellos inéditos, y un epistolario de aproximadamente 2.500 cartas, dirigidas a su familia, amigos y a casi todos los poetas de su generación. La biblioteca está formada por su colección particular, sus obras en castellano y traducidas a otras lenguas, y un conjunto de libros y artículos críticos sobre su vida y su obra.

Ciencias

El CSIC cuenta con numerosas bibliotecas especializadas en distintos ámbitos de la ciencia y la tecnología, correspondientes a otros tantos centros de investigación. Su función principal es la actualización continuada de la información científica en sus respectivos ámbitos, con objeto de satisfacer la creciente demanda de la comunidad de investiga-

dores en cuanto a sus fuentes bibliográficas, ya sean monografías o publicaciones periódicas. Pero en algunos casos estas bibliotecas conservan también fondos antiguos de gran interés para la historia de la ciencia en España.

De todos ellos quizá el más notable, por el significado en nuestra memoria histórica de la figura a que se refiere, es el Legado Cajal, depositado en el Instituto de Neurobiología Santiago Ramón y Cajal, heredero en última instancia del Instituto de investigaciones que fundara a principios de siglo el sabio aragonés. El Legado Cajal se compone de todo un conjunto de materiales —algunos de los cuales se tratarán en un apartado posterior—, que incluye parte de la biblioteca científica de Cajal, fondos iconográficos y papeles personales.

La colección de libros está formada por un total de 1.965 libros recopilados por Cajal hasta su fallecimiento en 1934. De ellos ochenta y cinco tienen como autor al propio Cajal y cincuenta contienen notas manuscritas por él.

En cuanto a los fondos iconográficos, hay que destacar en primer lugar la colección fotográfica, con un doble interés, científico e histórico-artístico, ya que está compuesta por microfotografías obtenidas por Cajal de sus preparaciones histológicas, pero también por retratos, bodegones y otros temas que Cajal fue captando llevado de su gran afición a la fotografía. A este último apartado corresponden algunos ejemplares únicos de fotografías en color, realizadas por Cajal a finales del siglo XIX con técnicas desarrolladas por él mismo.

Algo similar ocurre con la obra gráfica y pictórica de Cajal. Esta consta de una serie muy nume-

rosa de dibujos histológicos elaborados por Cajal para ilustrar sus trabajos y libros, a la que se suman acuarelas y cuadros que dan fe de las cualidades artísticas del premio Nobel español. Notas de trabajo, correspondencia y papeles diversos completan este corpus documental cajalano.

Cajal fue el máximo exponente de un período histórico de la ciencia en España, pero otros muchos investigadores e instituciones participaron en un proceso colectivo de modernización de la actividad investigadora en nuestro país. El organismo clave durante esta etapa fue la Junta para Ampliación de Estudios (1907-1939), de la que Cajal fue Presidente hasta su fallecimiento en 1934. El Archivo de la Junta para Ampliación de Estudios está depositado actualmente en el Centro de Documentación de la Residencia de Estudiantes.

Cuenta con 8.666 expedientes, de los cuales 1.400 corresponden a pensiones concedidas a investigadores, profesores y estudiantes para ampliar estudios en el extranjero, junto con las memorias y trabajos que presentaron al término de sus viajes. El resto del archivo contiene solicitudes de profesores, alumnos, artistas, etc.; los libros de actas y de intervención de gastos de la Secretaría; documentación del Instituto-Escuela; y otros documentos que completan el conjunto más nutrido sobre la ciencia española del primer tercio de siglo.

La biblioteca del Centro de Investigaciones Biológicas conserva la Colección de Publicaciones del Dr. Gregorio Marañón, que fue director del Instituto de Endocrinología y Metabolismo hasta su fallecimiento en 1960. En esta colección de 33 volúmenes se recogen más de 600 trabajos de muy

variada índole —humanísticos, científicos y profesionales— que tienen como autor o director al propio Gregorio Marañón, dando fe de la extraordinaria producción intelectual del famoso médico y escritor.

Aunque también de índole científica, la riqueza de los fondos antiguos de historia natural que atesoran varios centros del CSIC aconseja un tratamiento diferenciado.

Historia natural

Del impulso adquirido por la actividad científica en España durante la segunda mitad del XVIII han quedado como testimonio más importante los materiales recogidos en las numerosas expediciones ultramarinas que los monarcas “Ilustrados” enviaron para reconocer la naturaleza, los recursos y los pobladores de las tierras americanas y las islas del Pacífico. Al tiempo, en la metrópoli se fueron creando instituciones científicas de alto nivel, sede de otras tantas bibliotecas especializadas y receptoras de los documentos y láminas que aportaban los expedicionarios.

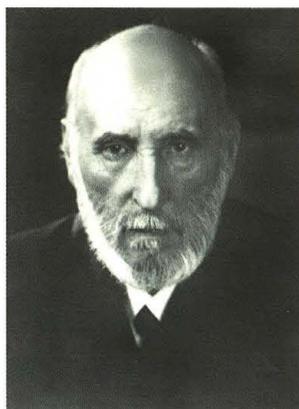
Dos de los centros más relevantes de cuantos tuvieron su origen en esta época han continuado su vida científica hasta hoy, el Museo Nacional de Ciencias Naturales y el Real Jardín Botánico. Ambos están integrados en el CSIC y cuentan en la actualidad con modernos centros de documentación que custodian, entre otros fondos, la herencia de su época fundacional.

La colección bibliográfica y documental del Museo Nacional de Ciencias Naturales nació en

1771 con el Real Gabinete de Historia Natural, teniendo como núcleo inicial una parte de la biblioteca del que fuera su primer Director, Pedro Franco Dávila. Actualmente, el fondo antiguo de la biblioteca consta de 60 manuscritos, 264 obras de los siglos XVI a XVII y una colección muy importante de unas 200 obras pertenecientes al siglo XVIII.

El archivo histórico tiene más de 130.000 documentos que abarcan desde la fundación del Real Gabinete hasta nuestro siglo, con diversas series documentales de gran interés para la historia de la ciencia en España: Real Gabinete de Historia Natural, Museo del Prado, Observatorio Astronómico, cartas de Humboldt, etc. De especial valor son las series correspondientes a las expediciones científicas, que recogen los trabajos de los grandes naturalistas y viajeros que tomaron parte en aquellos proyectos —mezcla de ciencia y aventura— en tierras de ultramar. Nombres como los de Mutis, Azara, Ruiz y Pavón, Malaspina y otros protagonistas de tales empresas, figuran en los manuscritos, mapas, láminas y otros materiales custodiados por el Museo. Son también de interés los documentos correspondientes al Real Gabinete de Historia Natural, que permiten reconstruir la génesis y primeras realizaciones de este establecimiento científico, antecedente directo del Museo.

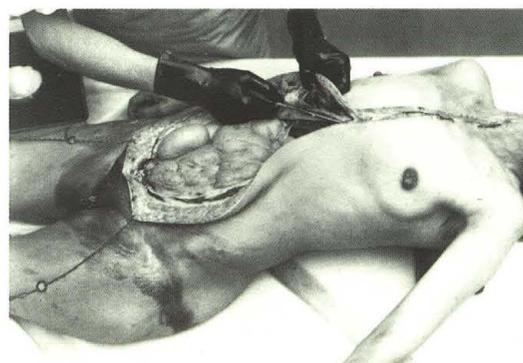
De todos los materiales que guarda el centro de documentación del Museo, quizá los más valiosos sean los de la colección iconográfica, que contiene dibujos originales de naturalistas y artistas de diversos países europeos de los siglos XVIII y XIX, así como numerosos grabados, procedentes tanto de adquisiciones que el Museo ha ido incorporando



SANTIAGO RAMÓN Y CAJAL.



CLASE DE ANATOMÍA POR RAMÓN Y CAJAL. LEGADO CAJAL.



DISECCIÓN ANATÓMICA. LEGADO CAJAL.



CECROPIA. EXPEDICIÓN MALASPINA,
1789-1794. REAL JARDÍN BOTÁNICO.

a lo largo de su historia (colección fundacional de Dávila, colección Berkley, adquirida en 1785) como de la labor de los propios investigadores y artistas del Museo. En total son casi 6.000 imágenes entre las conservadas en el archivo y la biblioteca.

Iniciada en época más reciente, pero también con gran valor histórico y artístico, es la colección fotográfica, integrada por numerosas imágenes en diversos soportes. Se trata de fotografías obtenidas en las diversas expediciones y viajes que han realizado los investigadores del Museo a lo largo de su historia. La mayoría corresponden a los años 1910-1940 y reflejan diversos aspectos de la naturaleza de España y de otros países, así como la propia historia del Museo. Por su antigüedad y singularidad destaca la serie de fotografías en placas de vidrio de gran tamaño obtenidas en la expedición de la Comisión Científica del Pacífico, a mediados del siglo XIX. Dada la fragilidad de los materiales fotográficos antiguos esta colección ha sido íntegramente restaurada para asegurar su conservación.

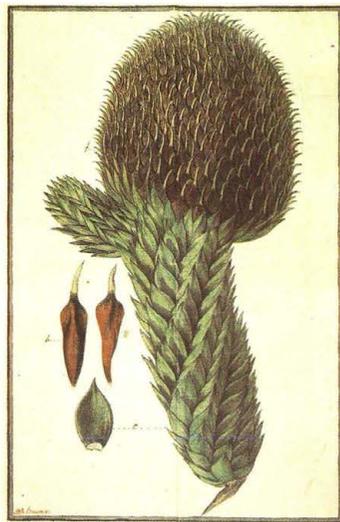
La Biblioteca del Real Jardín Botánico se remonta también al siglo XVIII, ya que fue creada en 1781, cuando el jardín fue trasladado al paseo del Prado, treinta años después de su fundación. Actualmente, es la mejor biblioteca de España en su especialidad. Su fondo antiguo conserva una significativa colección de obras prelinneanas y linneanas de los siglos XV al XVII, y una importante serie de monografías botánicas de los siglos XVII y XVIII, la mayoría ricamente ornamentada con pinturas a la acuarela.

Al archivo del Jardín llegaron los manuscritos y láminas de las grandes expediciones botánicas del

XVIII, que han sido conservados hasta hoy. Constituyen el testimonio de labores de reconocimiento y estudio de territorios hasta entonces inexplorados científicamente, en los que se encontraron, dibujaron y describieron especies desconocidas para la ciencia, además de recoger testimonios escritos y gráficos de costas, paisajes, poblaciones, etc. En los últimos años se ha realizado una activa labor de investigación sobre estos fondos que está permitiendo conocer mejor aquellos proyectos y sacar a la luz muchos de sus resultados, que, por desgracia, quedaron en gran parte inéditos en su tiempo.

A continuación se citan las floras más importantes que se conservan en el Jardín, la mayor parte de ellas inéditas o publicadas tan sólo de un modo parcial. La *Flora Cumanensis* (1754-1756) fue obra de Löffling, discípulo de Linneo comisionado por la corona española para explorar territorios correspondientes a la actual Venezuela. La magna *Flora Peruviana et Chilensis* (1777-1816), de los botánicos Ruiz y Pavón, cuya obra es desde entonces referencia obligada para todos los estudiosos de la flora americana. La *Flora de Guatemala* (1795-1803), de Mociño, es sólo la más destacada contribución botánica de la larga expedición científica a Nueva España, que, desde 1787 a 1803, se dedicó al estudio de buena parte de México y América Central. La *Flora de Cuba* (1796-1802), hecha por Bolto y Estévez durante la expedición del conde de Mopox, fue la primera aportación importante a la botánica cubana. La *Flora Huayaquilensis* (1799-1808) fue completada por Tafalla en el actual Ecuador y ha permanecido inédita hasta hace pocos años.

Mención aparte merece la que sin duda constituye una auténtica joya entre los fondos del Jardín,



ARAUCARIA ARAUCANA. REAL EXPEDICIÓN A LOS REINOS DE PERÚ Y CHILE. MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES.



J. LE FRANCO VAN BERKHEY,
INSECTOS. MUSEO NACIONAL DE
CIENCIAS NATURALES.

la *Flora del Nuevo Reyno de Granada* (1783-1810), dirigida por Mutis en el territorio de la actual Colombia y compuesta fundamentalmente por una extraordinaria colección de más de 6.500 láminas de excelente calidad artística y científica. Fue una de las más grandes empresas florísticas de su época, y en ella participó todo un equipo de dibujantes que iban ejecutando fieles reproducciones de las plantas, al tiempo que se formaba un herbario y se elaboraba una descripción de las mismas. Aunque fuera en la de Mutis donde alcanzó su máxima expresión, la producción de láminas botánicas estuvo presente en casi todas las expediciones antes mencionadas. En total, la colección iconográfica del Botánico suma cerca de 12.000 láminas originales de plantas y otros temas de historia natural, la mayoría del siglo XVIII, siendo una de las más importantes del mundo en su género.

Junto a estas floras americanas se conservan los papeles de muchos de los botánicos que han trabajado en el Jardín a lo largo de su historia, incluyendo el importante legado de Cavanilles, que fue Director del centro en una de sus épocas de máximo esplendor.

En Cataluña, los fondos antiguos de historia natural tienen su representación en el Institut de Botànica de Barcelona, donde se custodian las colecciones procedentes del gabinete de los Salvador, saga de boticarios y naturalistas catalanes que cultivaron las ciencias naturales, y especialmente la botánica, durante los siglos XVII al XIX. El gabinete incluye una notable colección de libros y manuscritos que totalizan unos 1.300 volúmenes, los más antiguos del siglo XV, aunque la mayoría del XVIII

y XIX. Su mayor valor estriba en el hecho de ser una biblioteca científica particular que ha sobrevivido sin perder su carácter unitario hasta nuestros días, constituyendo un testimonio de excepcional valor para el historiador de la ciencia. Junto con la biblioteca se guardan además documentos de archivo como correspondencia, catálogos y cuadernos de notas de los Salvador.

Informatización de los fondos bibliográficos y bases de datos

Desde 1986, la Unidad de Coordinación de Bibliotecas del CSIC está desempeñando un papel fundamental para informatizar la gestión y el tratamiento técnico de sus fondos. Para ello ha puesto en marcha el programa informático ALEPH, con el fin de crear un catálogo colectivo informatizado que abarque los fondos de las 86 bibliotecas, es decir un Catálogo de catálogos.

El catálogo colectivo CIRBIC (Catálogos Informatizados de la Red de Bibliotecas del CSIC) incluye en la actualidad un 40% del total del fondo de monografías y el 100% del fondo de publicaciones periódicas. La Unidad de Coordinación de Bibliotecas invierte anualmente una parte importante de su presupuesto en la reconversión de los catálogos manuales a soporte informático para ponerlos en su totalidad a disposición de la comunidad científica.

El desarrollo que han experimentado las redes académicas de comunicaciones, y del cual se ha servido la Red de Bibliotecas del CSIC, tiene como

objetivo hacer posible el acceso de la comunidad investigadora a la información disponible en cualquiera de las bibliotecas del CSIC.

El CIRBIC es hoy por hoy el catálogo público de acceso en línea más importante en el sector de las bibliotecas especializadas españolas.

Por otra parte, el CSIC cuenta con un centro especializado en la información y la documentación científica, el CINDOC, que desde 1975 viene registrando sistemáticamente todos los artículos publicados en revistas científicas españolas. El resultado es un conjunto de bases de datos, especializadas por materias, que en la actualidad contienen más de 300.000 referencias bibliográficas, accesibles en línea a través de ordenadores equipados con la tarjeta modem correspondiente o bien mediante los productos informáticos que emite periódicamente el CINDOC con los contenidos de sus bases de datos.

De esta manera el CSIC pone al alcance de todos los interesados una información actualizada sobre la producción científica publicada no sólo en las revistas de los centros del Consejo, sino del conjunto de las publicaciones españolas. Las bases de datos del CINDOC abarcan tanto las disciplinas técnicas y científico-naturales como las ciencias sociales y las humanidades. Su interés para estas últimas es doble, por cuanto la orientación local de gran parte de su bibliografía hace que no estén adecuadamente recogidas en otras bases de datos internacionales. Los documentos referenciados en las 9 bases de datos sociales y humanísticas suman un total de 230.000 registros.

El acceso a otras bases de datos y sistemas de información de todo el mundo y la conexión a las



INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS.

redes de comunicación informáticas internacionales, como Internet, amplían el ámbito de actuación del CINDOC. En este sentido, las actuales políticas europeas y mundiales de apoyo a la interconexión de los sistemas informáticos permitirán una circulación mucho mayor de la enorme cantidad de información acumulada en las bases de datos del CINDOC sobre los trabajos de los investigadores españoles.

EQUIPAMIENTO CIENTÍFICO

El equipamiento utilizado por los distintos centros del CSIC abarca una extraordinaria diversidad de instrumental y otros medios técnicos que son necesarios para la investigación en muy variadas disciplinas científicas y tecnológicas, desde la microelectrónica a la astrofísica, pasando por campos como la biotecnología o la inteligencia artificial. Entre los equipos singulares destacan las instalaciones de pos-proceso de datos sísmicos, de resonancia magnética nuclear, de microscopía electrónica o los telescopios. Para la investigación oceanográfica, el CSIC cuenta con varias embarcaciones, de las que la más importante es el buque *García del Cid*, del Instituto de Ciencias del Mar de Barcelona.

Como parte de su propia historia y de la de instituciones científicas precedentes, el CSIC custodia además un valioso patrimonio de instrumental científico de carácter histórico. Aunque la relación es incompleta, pues son muchos los centros que poseen algún material de este tipo, son de especial

interés los aparatos conservados en el Instituto de Química Física Rocasolano, el Centro de Ciencias Medioambientales o el Instituto de Ciencias Marinas de Vigo. El Centro de Física Aplicada Torres Quevedo cuenta con una abundante documentación fotográfica sobre instrumental científico y con una colección de prototipos fabricados por el antiguo Instituto de Física Aplicada, heredero de los laboratorios creados por el genial inventor Leonardo Torres Quevedo.

Tanto el Real Jardín Botánico de Madrid como el Museo Nacional de Ciencias Naturales, atesoran igualmente diversos instrumentos históricos, que en este caso se remontan a los orígenes de ambos centros en el siglo XVIII. En el Museo, destaca una importante colección de instrumental óptico que fue legado por el microscopista Joaquín María de Castellarnau, así como una serie de aparatos medidores de radioactividad —prototipos de Pierre Curie— procedentes del antiguo Instituto de Radioactividad.

En algunas ocasiones el valor de los aparatos, además de su interés para la historia de la instrumentación científica, reside en su asociación a capítulos importantes del pasado de la ciencia en España. Tal es el caso del material de espectroscopía que utilizó el físico Miguel Catalán a principios y mediados de siglo y con el que realizó contribuciones fundamentales para el conocimiento de la estructura del átomo, empleadas en el desarrollo de la teoría atómica de Sommerfeld y Bohr. Este material, que incluye un espectrógrafo de gran espectacularidad por su forma y dimensiones, es



INSTRUMENTOS CIENTÍFICOS.

custodiado en la actualidad en el Instituto de Óptica, donde Catalán trabajó los últimos años de su vida. En el mismo centro se conserva el primer microscopio electrónico instalado en España.

Un caso especial por su riqueza de materiales y el valor histórico y científico de los mismos es el del Legado Cajal, depositado en el Instituto de Neurobiología Santiago Ramón y Cajal. Además de sus fondos bibliográficos y documentales, este legado incluye una notable colección de instrumentos científicos —fundamentalmente microscopios y cámaras fotográficas— con los que el Nobel realizó sus investigaciones sobre la estructura del sistema nervioso. Se conserva igualmente una amplia muestra de las preparaciones histológicas realizadas por Cajal, así como otros muebles y objetos personales —incluyendo la medalla y el diploma del Nobel que recibió en 1906—.

COLECCIONES DE HISTORIA NATURAL

En los campos de la geología, la botánica y la zoología —estos dos últimos englobables bajo la perspectiva actual del estudio de la biodiversidad— el CSIC ha sido el afortunado heredero de las más importantes instalaciones que España ha tenido desde antiguo: el Museo Nacional de Ciencias Naturales y el Real Jardín Botánico. Ambos son centros nacionales y acogen las más importantes colecciones de sus respectivas especialidades. En las disciplinas naturalistas, las colecciones son un instrumento imprescindible para la investigación. Pero al valor científico se une en este caso el

histórico y el educativo, debido a las especiales características de estos fondos, cuyos orígenes se remontan, en algunos casos, al siglo XVIII.

Ya en fechas mucho más recientes, el CSIC creó otros centros dedicados al estudio del medio natural, como la Estación Biológica de Doñana, el Instituto Pirenaico de Ecología de Jaca, el Instituto de Ciencias de la Tierra de Barcelona o el Centro de Ciencias Medioambientales, todos los cuales poseen colecciones científicas relativas a sus especialidades. El Institut Botànic de Barcelona, que dispone de un importante herbario.

Geología y paleontología

Las colecciones más importantes son las del Museo Nacional de Ciencias Naturales. En el apartado de minerales y rocas el Museo posee fondos antiguos, como los procedentes de la colección fundacional de Pedro Franco Dávila o los envíos de América. En total suman más de 15.000 tipos de minerales, 1.500 de rocas y una notable colección de meteoritos. Los materiales paleontológicos son igualmente importantes, pues superan ampliamente el millón de ejemplares. Se distribuyen en dos grandes grupos, paleobotánica e invertebrados fósiles por un lado y fósiles de vertebrados por otro.

Entre los fósiles de organismos vegetales hay ejemplares de interés por provenir de colecciones históricas, como las de Franco Dávila, Vilanova y Caballero, esta última especializada en diatomeas. En cuanto a los invertebrados, que con 900.000 ejemplares constituyen el grupo más numeroso, provienen en su mayoría de yacimientos españoles,

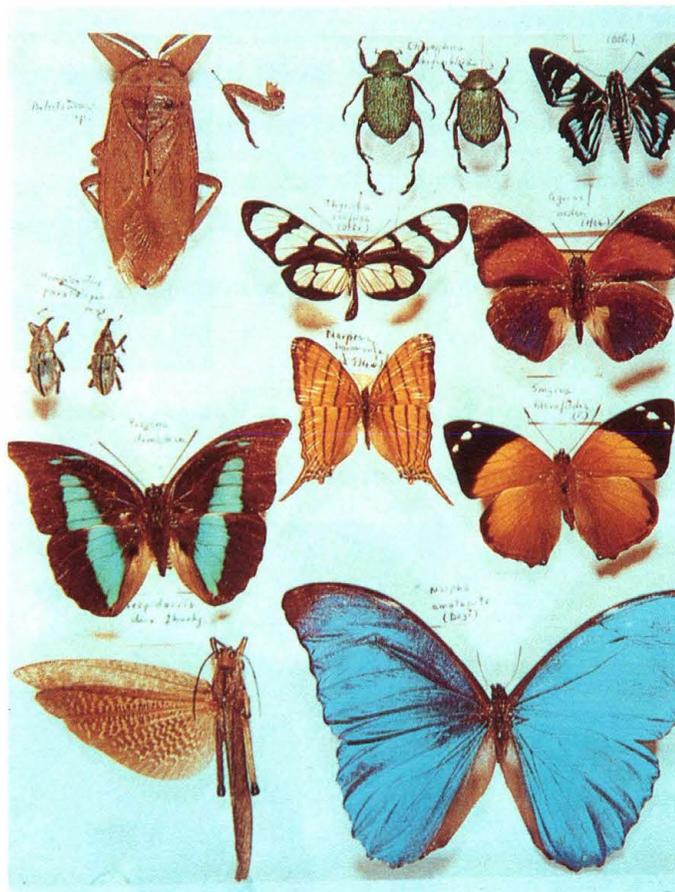
no faltando nuevamente los de colecciones históricas. De principios de siglo data la colección de José Royo Gómez, geólogo y paleontólogo que trabajó largo tiempo en el Museo.

Entre los fósiles de vertebrados, procedentes de más de 300 yacimientos distintos, dominan los ejemplares del Neógeno español, fruto de una labor paleontológica que se ha prolongado desde los envíos de material sudamericano del siglo XVIII, pasando por investigadores de principios de siglo como Eduardo Hernández-Pacheco, hasta la época actual, en que nuevas excavaciones siguen aumentando la colección paleontológica del Museo. Entre las piezas históricas hay algunas muy notables, como el megaterio, traído de tierras americanas en el siglo XVIII, y que fue el primer esqueleto de mamífero fósil montado en Europa.

Botánica

El conjunto de herbarios que custodia el Real Jardín Botánico forma la colección botánica más importante de España. Comprende tanto diversos herbarios históricos como el Herbario General del Jardín, en permanente crecimiento y actualización.

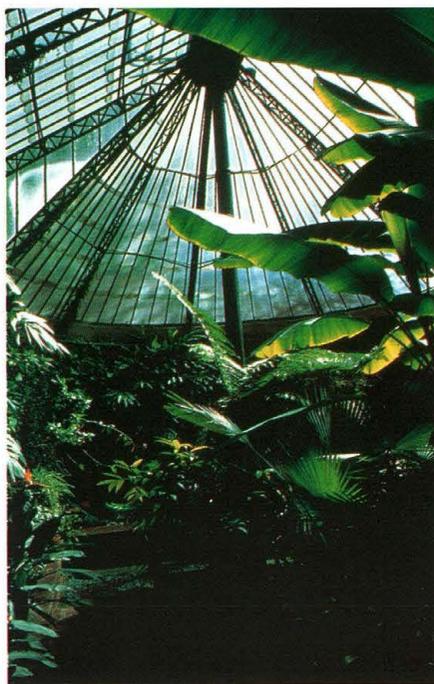
Los herbarios históricos corresponden fundamentalmente a las expediciones botánicas españolas del siglo XVIII en diversos territorios americanos, y son el complemento imprescindible de los fondos documentales a los que se hace referencia en otro apartado. Los más importantes de estos herbarios son los de Mutis, que comprende 20.000 pliegos de la expedición a Nueva Granada (actual Colombia); Sessé y Mociño, de Nueva España (actual México);



COLECCIÓN ENTOMOLÓGICA. MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES.



PUERTA DE ACCESO
AL REAL JARDÍN
BOTÁNICO.



INVERNADERO. REAL JARDÍN BOTÁNICO.

Ruiz y Pavón, que recorrieron Chile, Perú y Ecuador, y los de otros botánicos españoles que permanecieron en la Península pero que trabajaron sobre plantas enviadas de distintas procedencias, como Cavanilles y Lagasca.

En conjunto, los herbarios históricos del Jardín suman una cifra total de pliegos que se acerca a los 75.000, entre los que se encuentran varios miles de ejemplares tipo —es decir, aquellos usados originalmente para la descripción de una nueva especie—, lo que les confiere, además del histórico, un enorme valor científico.

En cuanto al Herbario General del Real Jardín Botánico, el número total de pliegos se acerca actualmente a los 700.000, y constituye una colección de referencia imprescindible para el estudio de la flora ibérica.

Otros herbarios de gran valor son los del Instituto Pirenaico de Ecología de Jaca y los del Institut Botànic de Barcelona, que conserva los más importantes herbarios catalanes. Entre ellos se incluye el histórico herbario de la familia Salvador, que se custodia en el Institut junto con el resto de las colecciones y materiales de estos naturalistas barceloneses cuya actividad se extendió durante los siglos XVII, XVIII y XIX.

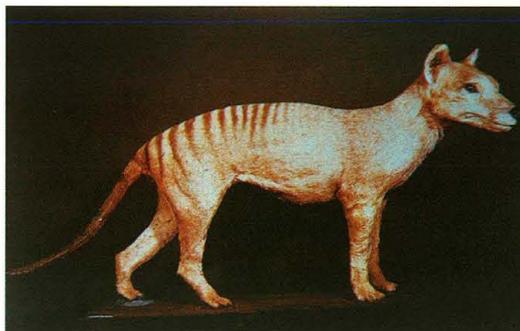
El gabinete de los Salvador, que fue exhibido en su época como el primer museo de historia natural de Cataluña —en este caso de carácter privado—, permaneció perdido largo tiempo hasta que fue recuperado por otro gran botánico catalán, Pius Font i Quer, quien en 1938 —en plena guerra— consiguió su traslado al Institut Botànic de Barcelona. Desde 1945 su propiedad corresponde oficial-

mente al Ayuntamiento de Barcelona. Conformado como un típico gabinete de curiosidades, esta colección incluye objetos naturales de muy diversos tipos, además de una biblioteca de la que ya se ha hablado en un apartado anterior. El gabinete estaba instalado en una serie de muebles especialmente contruidos, que aún se conservan, con decoraciones alegóricas a los tesoros de la naturaleza que guardaban sus cajones y estantes. Desde el punto de vista científico las colecciones más valiosas son las botánicas, ya que el herbario de los Salvador es el más antiguo de los herbarios clásicos de la flora ibérica, y en él se cuentan muchos pliegos que constituyen referencias únicas de la distribución de ciertas plantas hace unos siglos.

Zoología

Nuevamente son las del Museo Nacional de Ciencias Naturales las colecciones más notables. De acuerdo a los grandes grupos taxonómicos se distinguen entre sus fondos zoológicos las siguientes colecciones especiales.

La colección entomológica es la más importante por su volumen y riqueza de las que se han ido formando en el Museo en sus más de dos siglos de existencia. Está compuesta por más de dos millones de ejemplares en seco, a los que hay que añadir varios miles de muestras conservadas en alcohol, preparaciones microscópicas y otras series especiales. Aunque la fauna española es la mejor representada, incluye ejemplares de los cinco continentes y, entre ellos, se encuentran los especímenes tipo (que sirven de referencia cuando se describe una nueva



LOBO MARSUPIAL DE TASMANIA (EXTINGUIDO). MUSEO NACIONAL DE CIENCIAS NATURALES.

forma por vez primera) de casi 3.000 especies. Sus fondos más antiguos se remontan a principios del XIX, como los de la colección Mieg, y son especialmente notables los recopilados por Ignacio Bolívar, que fue Director del Museo desde 1901 a 1939 y creador de una importante escuela de entomólogos españoles.

Entre el resto de los invertebrados, de los que hay en torno a un millón y medio de ejemplares, son también notables los fondos de malacología, con colecciones históricas tan valiosas como las de Paz Membiela y González Hidalgo. Las faunas mejor representadas en estas colecciones —que contienen los tipos de más de 400 especies— son las de Filipinas, Cuba, Sudamérica y, por supuesto, la Península Ibérica. En este último caso los fondos del Museo están siendo continuamente incrementados como resultado de los proyectos de investigación en curso, cuyo máximo exponente es el proyecto “Fauna Ibérica”.

En cuanto a las colecciones de vertebrados, se contabilizan 24.000 mamíferos, 25.000 aves, 37.000 anfibios y reptiles, y 150.000 peces. Nuevamente abundan los representantes de las faunas filipina, sudamericana y, sobre todo, ibérica. Entre las colecciones históricas destacan las de la Expedición Científica del Pacífico (1862-1866), bastante rica en peces, anfibios y reptiles. Por desgracia, en algunos casos los ejemplares guardados en museos son los únicos testimonios que quedan de especies extinguidas por el hombre. Tal es el caso del lobo de Tasmania, un curioso marsupial del que el Museo conserva un ejemplar naturalizado.

Una parte de las colecciones de vertebrados del Museo tiene, además de su valor científico, un fin

divulgativo. En este caso se encuentran los ejemplares naturalizados con destino a las exposiciones públicas del Museo. La labor de los hermanos Benedito, taxidermistas expertos que se incorporaron al Museo a principios de siglo por iniciativa de su Director Ignacio Bolívar, ha dejado en estas piezas tan espectaculares y conocidas como el elefante africano o los grupos de fauna ibérica. En estos últimos los animales están naturalizados en su ambiente, formando escenas de gran valor plástico que han sido rescatadas recientemente en una sala especial de las exposiciones permanentes del Museo.

En otros centros del CSIC se han formado colecciones especializadas, como las de vertebrados de la Estación Biológica de Doñana, la de insectos de la Estación Experimental de Zonas Áridas de Almería, la de crustáceos del Instituto de Ciencias del Mar de Barcelona, la de nemátodos del suelo del Centro de Ciencias Medioambientales o la importante colección de zooparásitos del Instituto de Recursos Naturales y Agrobiología de Salamanca.

PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y ARTÍSTICO

Patrimonio arqueológico

Las colecciones históricas del Museo Nacional de Ciencias Naturales cuentan con importantes fondos de prehistoria, cuyos orígenes se remontan a las excavaciones que hicieron los primeros prehistoriadores españoles de finales del XIX y principios del XX, como Hernández-Pacheco, el conde de

la Vega del Sella o el marqués de Cerralbo. La excavación de nuevos yacimientos ha ido engrosando las colecciones de objetos prehistóricos del Museo, que suman más de 20.000 objetos. Por su interés científico destacan los materiales de algunos yacimientos ibéricos como el de Torralba (Soria) o los de las cercanías de Madrid. De especial relevancia son las investigaciones llevadas a cabo en los últimos años por el Museo y otros centros en Atapuerca (Burgos), donde se ha encontrado un conjunto de materiales y fósiles único en Europa, incluyendo algunas de las más antiguas manifestaciones del hombre en el continente.

Patrimonio artístico

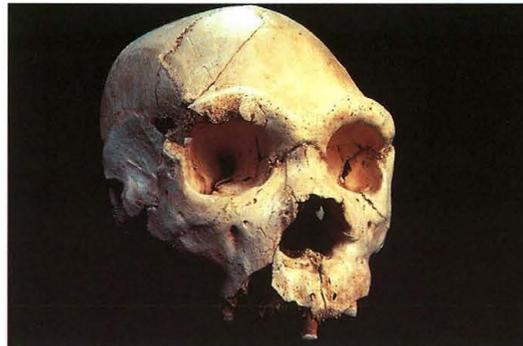
El Consejo Superior de Investigaciones Científicas ha ido atesorando un conjunto de obras y objetos artísticos, procedentes tanto del legado de la Junta para Ampliación de Estudios, como de sus distintos Centros, principalmente de la Organización Central y los Institutos de Humanidades.

Aunque ya han sido descritos en el apartado dedicado al patrimonio bibliográfico y documental es necesario recordar aquí nuevamente las colecciones iconográficas de láminas de historia natural que guardan el Museo Nacional de Ciencias Naturales y el Real Jardín Botánico, ya que a su valor científico e histórico unen a menudo un innegable interés artístico. Buena prueba de ello es la colección de láminas de Mutis del Jardín Botánico, a las que se considera entre las ilustraciones botánicas más bellas de todos los tiempos.

Entre las obras que conserva la Organización Central, figuran los óleos de Stolz Viciano (1944)



YACIMIENTO DE GRAN DOLINA. CUEVA DE ATAPUERCA, BURGOS.



CRÁNEO HUMANO. CUEVA DE ATAPUERCA.



CLAUSTRO DE LA IGLESIA DEL ESPÍRITU SANTO, MADRID.



CARA FEMENINA Y CRISTÓBAL COLÓN. DIBUJOS DE VÁZQUEZ DÍAZ. SEDE CENTRAL DEL CSIC.

que sirvieron de bocetos para los frescos de la Iglesia de Serrano 125, y diversos paisajes, bodegones y retratos de otros artistas. Asimismo, cabe destacar cuatro dibujos de Vázquez Díaz, trazados mientras ejecutaba los frescos de la Rábida (1929-1930), además de algunos grabados de los siglos XVIII al XX, de autores como Piranesi, P. Nespereira y Brambilla, entre otros.

La mayor representación de escultura en el CSIC se conserva en el Instituto Padre Sarmiento de Santiago de Compostela. Además de una pieza románica del siglo XI, y un resto tal vez visigótico, cuenta con piezas de los siglos XVII y XVIII, imágenes talladas en piedra o madera policromada y tres esculturas de Asorey y Eiroa.

En esta colección de arte figuran además algunas tablas y lienzos de los siglos XVII al XX; más de cincuenta dibujos de Villafinez, Colmeiro y Maside, entre otros, y grabados de los siglos XVIII y XIX, así como una singular colección de joyas del mismo período y piezas de cerámica de Sargadelos.

En el proceso de recuperación de su memoria histórica, la Residencia de Estudiantes ha comenzado la formación de una colección artística. Las piezas que iniciaron esta colección de objetos de arte son un conjunto de 10 óleos, copiados de originales del Museo del Prado entre 1931 y 1932 por pintores como Ramón Gaya, Eduardo Vicente y Juan Bonafé, para el Museo Circulante de las Misiones Pedagógicas. Posteriormente se han ido incorporando obras de diversos artistas vinculados al ambiente intelectual de la Residencia histórica como Salvador Dalí, Rafael Barradas, Maruja Mallo, el anteriormente citado Ramón Gaya o José

Moreno Villa. Dentro del legado de José Moreno Villa son especialmente destacables los 143 dibujos en torno a tres series temáticas “Retratos”, “Manos” y “Cabezas revueltas”, además de diversos óleos.

La Fundación Federico García Lorca, que tiene su sede en uno de los pabellones de la Residencia, cuenta entre sus fondos, ligados a la vida y obra del poeta, con un cuadro de Guerrero y una colección de dibujos de García Lorca, además de otras obras de Dalí y Moreno Villa. Entre estas últimas sobresale el óleo de Salvador Dalí titulado “Naturaleza muerta. La botella de ron”. Se trata de una obra fechada en 1924 que el pintor regaló a Lorca como recuerdo de la Exposición de los Ibéricos. Pertenece a la serie “cubista” de Dalí, en la que destaca por su pureza de líneas.

Otras obras de gran valor artístico se encuentran dispersas en otros centros del CSIC, además de los

mencionados. La Escuela de Historia y Arqueología reúne algunos cuadros de los siglos XVI a XIX; el edificio de Medinaceli conserva interesantes óleos del XVII y del XVIII; y en el Instituto de Neurobiología Santiago Ramón y Cajal se encuentran varias obras pertenecientes al Legado Cajal, principalmente acuarelas y óleos sobre temas anatómicos y paisajes, a los que ya se hizo mención en el apartado de fondos documentales. Por último, cabe mencionar las estatuas de piedra y bronce que, con la efigie de diversas personalidades importantes para la historia de la botánica española, se encuentran en los jardines del Botánico.

Actualmente el patrimonio artístico del CSIC se incrementa de forma constante, ya que, en cumplimiento de la Ley de Patrimonio Histórico, se invierte el 1% de los presupuestos de obras en bienes artísticos.

EI CSIC:
Medio Siglo de Investigación

se acabó de imprimir en

M A D R I D

el día 22 de enero de

1996



9 788400 075705