

# EL CSIC EN CATALUÑA (1942-2012): SIETE DÉCADAS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA

LUIS CALVO CALVO (editor)



CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



EL CSIC EN CATALUÑA (1942-2012):  
SIETE DÉCADAS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA



# **EL CSIC EN CATALUÑA (1942-2012): SIETE DÉCADAS DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA**

---

*EL CSIC A CATALUNYA (1942-2012):  
SET DÈCADES D'INVESTIGACIÓ CIENTÍFICA*

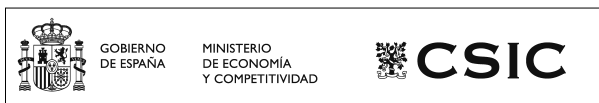
LUIS CALVO CALVO (editor)

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

Barcelona, 2012

Reservados todos los derechos por la legislación en materia de Propiedad Intelectual. Ni la totalidad ni parte de este libro, incluido el diseño de la cubierta, puede reproducirse, almacenarse o transmitirse en manera alguna por medio ya sea electrónico, químico, óptico, informático, de grabación o de fotocopia, sin permiso previo por escrito de la editorial.

Las noticias, los asertos y las opiniones contenidos en esta obra son la exclusiva responsabilidad del autor o autores. La editorial, por su parte, solo se hace responsable del interés científico de sus publicaciones.



*Catálogo general de publicaciones oficiales:*  
<http://publicacionesoficiales.boe.es/>

Esta obra se enmarca en el proyecto de investigación  
MICINN-HAR2010-21333-C03-03

© CSIC

© De cada texto, su autor

ISBN: 978-84-00-09618-2

e-ISBN: 978-84-00-09619-9

NIPO: 72312-186-5

eNIPO: 723-12-187-0

Depósito Legal: M-39997-2012

Realización: Editorial Alta Fulla

Impreso en España. *Printed in Spain*

En esta edición se ha utilizado papel ecológico sometido a un proceso de blanqueado ECF, cuya fibra procede de bosques gestionados de forma sostenible.

# I. PRESENTACIÓN

EMILIO LORA-TAMAYO D'OCÓN

*Presidente del CSIC*





El *Diccionario de la Real Academia Española* define la palabra *estereotipo* como aquella «imagen o idea aceptada comúnmente por un grupo o sociedad con carácter inmutable».

Quiero iniciar este texto con esta referencia porque considero que, posiblemente, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), el mayor Organismo Público de Investigación de España, tiene sobre sí todavía una pesada carga histórica que, en algunos momentos, crea, ciertamente, confusión con su realidad y sus dinámicas actuales.

El CSIC del siglo *XXI*, más allá de consideraciones interesadas, ha dejado atrás aquellas «fotos fijas» que durante tanto tiempo han pesado sobre él. Su destacada actividad científica y tecnológica, que le ha colocado entre las diez primeras instituciones científicas mundiales, su aceptación social y, sobre todo, el capital humano que atesora y propicia que el 6% de la producción científica global española surja en el seno de sus 131 centros de investigación, hacen del CSIC de 2012 una institución ciertamente alejada de añejos estereotipos.

En la actualidad, su implantación en todas las Comunidades Autónomas y su colaboración con los diversos agentes del sistema de I+D (universidades, centros públicos de investigación, fundaciones, empresas, etc.) hacen que su impacto científico sea cada vez más creciente y destacado a nivel nacional; por ello, el CSIC de hoy tiene entre sus aspiraciones que su presencia en las Comunidades Autónomas propicie activas políticas de cooperación institucional y científico-tecnológica. En este sentido, si hace un tiempo se podía decir que la colaboración era necesaria, hoy, sin posibilidad de duda o error, se puede decir que ya es imprescindible. Es más, en esta colaboración el CSIC aspira a que sus centros de investigación sean percibidos por los responsables del fomento de la Ciencia en

las distintas Comunidades Autónomas como algo propio y que, a la postre, sean motivo de orgullo para ellas.

La celebración del 70 aniversario de la Delegación del CSIC en Cataluña, la primera que el CSIC creó el 21 de noviembre de 1942 (la segunda fue en Andalucía en 1983), es una magnífica circunstancia para poner de manifiesto el referido espíritu. De esta forma, si a lo largo de los años se ha ido creando una notable red de Centros del Consejo en Cataluña, algunos de ellos únicos en España y con una contrastada solvencia científica y reconocido prestigio internacional, los últimos lustros han permitido alumbrar actuaciones ciertamente magníficas en las que ha primado el interés general por el fomento de la investigación de excelencia. De esta guisa, el CSIC, junto con la Generalitat de Catalunya y algunas universidades catalanas, ha llegado a acuerdos significativos y posiblemente únicos en el sistema de I+D español, que han permitido crear institutos de investigación de alto relieve e impacto como son el Centre de Recerca en Agrigenòmica (CSIC - IRTA - UAB - UB), el ya inminente Instituto Catalán de Nanotecnología y Nanociencias (ICN2, Generalitat de Catalunya - CSIC - UAB) o la exitosa experiencia del Instituto de Estudios Espaciales de Catalunya (CSIC - UB - UPC - UAB - Generalitat de Catalunya), que, con sus ya 25 años de trayectoria, se ha consolidado como una de las entidades de referencia mundial en su ámbito.

Sin caer en la apología ni en la crítica desahogada, cabe decir que la labor desarrollada hasta la fecha ha sido, y es, más que meritoria; de esta forma, durante mucho tiempo, la cercanía y la complicidad con las universidades catalanas han permitido que se formasen en el seno del CSIC muchos y muy buenos investigadores y profesores, así como notables especialistas, que han desarrollado su labor profesional tanto en el sector público como en el privado. La imbricación entre el CSIC y la Universidad catalana ha propiciado actuaciones de primer nivel y novedosas en su momento, como la creación en 1967 del Centro de Investigación y Desarrollo, verdadero motor de conocimiento en áreas como la química, la biología o la biomedicina, el Centro Nacional de Microelectrónica (IMB - CNM) en 1992, como referente nacional e internacional en el campo de la

microelectrónica y hoy de las nanociencias, o el Centro Mediterráneo de Investigaciones Marinas y Ambientales (CMIMA) en 2001, referente mundial en la investigación oceanográfica.

Más allá de tópicos e imágenes preconcebidas, las iniciativas citadas han sido muestras de cómo numerosos científicos han tenido en los institutos de investigación del CSIC en Cataluña un puntal para sus proyectos. De esta manera, personalidades del relieve de Josep Pascual Vila, Ramon Margalef, Fèlix Serratosa, Joan Vernet, Manuel Ballester, Emilio Sáez, Antoni Prevosti, Higiní Anglès y otros muchos han contribuido, de manera decidida, a hacer del CSIC en Cataluña una significativa organización científica que, en 2012, cuenta ya con 24 centros de investigación y de servicios que acogen a más de 2.400 personas y que, en el período 2008-2010, ha logrado captar más de 145 millones de euros en proyectos competitivos y contratos con empresas. Cabe decir, además, que si los nombres citados son importantes por la huella científica y humana que han dejado, como Presidente del CSIC tengo el deber de agradecer, sinceramente, a todos aquellos que han contribuido y contribuyen cada día a hacer que el CSIC en Cataluña siga posibilitando hacer la mejor Ciencia posible y ayude a la sociedad a mejorar en múltiples aspectos, sea su actividad científica, técnica o administrativa y de gestión.

Celebrar 70 años de una institución es una satisfacción por todo lo que significa. No obstante, y como en todo balance, junto al «haber» cabe no olvidar el «debe». Por ello, hoy día, siendo conscientes de lo mucho que queda por hacer, es necesario insistir en la línea, que se ha trazado ya desde hace décadas, de generar conocimiento y valorarlo, especialmente en unos tiempos en los que España y Cataluña están viviendo una aguda crisis económica. Ciertamente que la Ciencia no resolverá por sí sola la crisis, pero sin duda es uno de los elementos en los que apoyar esa recuperación, por lo que debemos seguir invirtiendo en I+D+i para ello y para que, cuando cambie el ciclo económico, podamos estar bien preparados y situados para seguir en el camino de la excelencia.

Por todo ello, la edición de esta obra conmemorativa del 70 aniversario de la Delegación del CSIC en Cataluña debe ser motivo

de reflexión y de orgullo, no solo para el CSIC, sino también para toda la sociedad catalana y española, por el alto grado de excelencia científica alcanzado en el CSIC en Cataluña, así como por todas sus aportaciones tecnológicas, económicas y socioculturales; a fin de crear, asimismo, un clima de opinión pública que permita que la Ciencia sea vista como *conditio sine qua non* para alcanzar mayores cotas de bienestar, contribuyendo a un progreso más armónico, solidario y sostenible.

No podría terminar estas notas sin expresar un doble agradecimiento. En primer lugar, a los Delegados y Coordinadores Institucionales que, desde la década de 1980, han estado al frente de la Delegación: los Drs. Josefina Castellví, Carles Miravittles (junto a Francesc Artigas como subdelegado), Joan Albaigés, Joan M. Esteban, Jaume Josa (†) y Luis Calvo: su labor ha sido fundamental para la consolidación y la proyección de la Institución en Cataluña, ejerciendo el más que necesario papel de interlocutor entre la organización central del CSIC y los distintos interlocutores catalanes. En segundo término, quiero agradecer a todos los autores que han hecho posible esta obra, modesta en su formato pero de hondo significado: sus textos arrojan luz sobre el camino recorrido y, sobre todo, permiten vislumbrar las posibilidades futuras del CSIC en Cataluña en íntimo diálogo con las Instituciones y los agentes científico-sociales catalanes.

---

## I. PRESENTACIÓ

Emilio Lora-Tamayo d'Ocón

*President del CSIC*

*El Diccionario de la Real Academia Española* defineix la paraula *estereotip* com aquella «imatge o idea acceptada comunament per un grup o societat amb caràcter immutable».

Vull iniciar aquest text amb aquesta referència perquè considero que, possiblement, el Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC), el més gran Organisme Públic d'Investigació d'Espanya, té sobre seu, encara, una pesada càrrega històrica que, en alguns moments, crea, certament, confusió amb la seva realitat i les seves dinàmiques actuals.

El CSIC del segle XXI, més enllà de consideracions interessades, ha deixat enrere aquelles «fotos fixes» que durant tant temps han pesat sobre ell. La seva destacada activitat científica i tecnològica, que l'ha col·locat entre les deu primeres institucions científiques mundials, la seva acceptació social i, sobretot, el capital humà que atresora i propicia que el 6% de la producció científica global espanyola sorgeixi en el si dels seus 131 centres d'investigació, fan del CSIC de 2012 una institució certament allunyada d'antics estereotips.

En l'actualitat, la seva implantació en totes les Comunitats Autònomes i la seva col·laboració amb els diversos agents del sistema de R+D (universitats, centres públics d'investigació, fundacions, empreses, etc.) fan que el seu impacte científic sigui cada vegada més creixent i destacat a nivell nacional; per això, el CSIC d'avui té entre les seves aspiracions que la seva presència en les Comunitats Autònomes propiciï polítiques actives de cooperació institucional i científico-tecnològica. En aquest sentit, si fa un temps es podia dir que la col·laboració era necessària, avui, sense possibilitat de dubte o error, es pot dir que ja és imprescindible. És més, en aquesta col·laboració el CSIC aspira que els seus centres d'investigació siguin percebuts pels responsables del foment de la Ciència en les diferents Comunitats Autònomes com una cosa pròpia i que, en definitiva, siguin motiu d'orgull per a elles.

La celebració del 70 aniversari de la Delegació del CSIC a Catalunya, la primera que el CSIC va crear el 22 de novembre de 1942 (la segona va ser a Andalusia el 1983), és una magnífica circumstància per posar de manifest l'esmentat esperit. D'aquesta manera, si al llarg dels anys s'ha anat creant una notable xarxa de Centres del Consell a Catalunya, alguns

d'ells únics a Espanya i amb una solvència científica contrastada i un prestigi internacional reconegut, els últims lustres han permès il·luminar actuacions certament magnífiques en les quals ha prevalgut l'interès general pel foment de la investigació d'excel·lència. D'aquesta manera, el CSIC, juntament amb la Generalitat de Catalunya i algunes universitats catalanes, ha arribat a acords significatius i possiblement únics en el sistema de R+D espanyol, que han permès crear instituts d'investigació d'alt relleu i impacte com són el Centre de Recerca en Agrigenòmica (CSIC-IRTA-UAB-UB), el ja imminent Institut Català de Nanotecnologia i Nanociències (ICN2, Generalitat de Catalunya-CSIC-UAB) o la reeixida experiència de l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (CSIC-UB-UPC- UAB-Generalitat de Catalunya), que, amb els seus ja 25 anys de trajectòria, s'ha consolidat com una de les entitats de referència mundial en el seu àmbit.

Sense caure en l'apologia ni en la crítica desaforada, cal dir que la feina desenvolupada fins avui ha estat, i és, més que meritòria; d'aquesta manera, durant molt temps, la proximitat i la complicitat amb les universitats catalanes ha permès que es formessin en el si del CSIC molts i molt bons investigadors i professors, com també notables especialistes, que han desenvolupat la seva tasca professional en el sector públic i en el privat. La imbricació entre el CSIC i la Universitat catalana ha propiciat actuacions de primer nivell i originals en el seu moment, com la creació el 1967 del Centre d'Investigació i Desenvolupament, veritable motor de coneixement en àrees com la química, la biologia o la biomedicina, el Centre Nacional de Microelectrònica (IMB-CNM) el 1992, com a referent nacional i internacional en el camp de la microelectrònica i avui de les nanociències, o el Centre Mediterrani d'Investigacions Marines i Ambientals (CMIMA) el 2001, referent mundial en la investigació oceanogràfica.

Més enllà de tòpics i imatges preconcebudes, les iniciatives citades han estat mostres de com nombrosos científics han tingut en els instituts d'investigació del CSIC a Catalunya un puntal per als seus projectes. D'aquesta manera, personalitats del relleu de Josep Pascual Vila, Ramon Margalef, Fèlix Serratosa, Joan Vernet, Manuel Ballester, Emilio Sáez, Antoni Prevosti, Higiní Anglès i molts altres han contribuït, decididament, a fer del CSIC a Catalunya una significativa organització científica que, el 2012, compta ja amb 24 centres d'investigació i de serveis, que acullen més de 2.400 persones i que, en el període 2008-2010, ha aconseguit captar més de 145 milions d'euros en projectes competitius i contractes amb empreses. Cal dir, a més a més, que si els noms citats

són importants per l'empremta científica i humana que han deixat, com a President del CSIC tinc el deure d'agrair, sincerament, a tots aquells que han contribuït i contribueixen cada dia a fer que el CSIC a Catalunya continuï possibilitant fer la millor Ciència possible i ajudi la societat a millorar en múltiples aspectes, sigui la seva activitat científica, tècnica o administrativa i de gestió.

Celebrar 70 anys d'una institució és una satisfacció per tot el que significa. No obstant això, i com en tot balanç, al costat de l'«haver» cal no oblidar el «deure». Per això, avui dia, essent conscients del molt que queda per fer, és necessari insistir en la línia, que s'ha traçat ja des de fa dècades, de generar coneixement i posar-lo en valor, especialment en uns temps en els quals Espanya i Catalunya estan vivint una aguda crisi econòmica. És cert que la Ciència no resoldrà per si sola la crisi, però sens dubte és un dels elements en els quals s'ha de basar aquesta recuperació, per la qual cosa hem de continuar invertint en R+D+i amb aquest objectiu i perquè, quan canviï el cicle econòmic, puguem estar ben preparats i situats per continuar estant en el camí de l'excel·lència.

Per tot això, l'edició d'aquesta obra commemorativa del 70 aniversari de la Delegació del CSIC a Catalunya ha de ser motiu de reflexió i d'orgull, no solament per al CSIC, sinó per a tota la societat catalana i espanyola, per l'alt grau d'excel·lència científica aconseguit en el CSIC a Catalunya, com també per totes les seves aportacions tecnològiques, econòmiques i socioculturals i, a més, per ajudar a crear un clima d'opinió pública que permeti que la Ciència sigui vista com a *conditio sine qua non* per aconseguir cotes de benestar més altes i d'aquesta manera contribuir a un progrés més harmònic, solidari i sostenible.

No podria acabar aquestes notes sense expressar un doble agraïment. En primer lloc, als Delegats i Coordinadors Institucionals que, des de la dècada de 1980, han estat al capdavant de la Delegació: els Drs. Josefina Castellví, Carles Miravittles (al costat de Francesc Artigas com a subdelegat), Joan Albaigés, Joan M. Esteban, Jaume Josa (†) i Lluís Calvo: la seva labor ha estat fonamental per a la consolidació i la projecció de la Institució a Catalunya, i han exercit el paper, més que necessari, d'interlocutors entre l'organització central del CSIC i els diferents interlocutors catalans. En segon terme, vull agrair a tots els autors que han fet possible aquesta obra, modesta en el seu format però de profund significat: els seus textos il·luminen el camí recorregut i, sobretot, permeten albirar les possibilitats futures del CSIC a Catalunya en íntim diàleg amb les Institucions i els agents científicosocials catalans.





## **II. EL CSIC I LA CIÈNCIA A CATALUNYA (1942-2012)**

LLUÍS CALVO CALVO

*Coordinador Institucional del CSIC a Catalunya  
Institució Milà i Fontanals (IMF-CSIC)*

Una primera versió d'aquest text es va publicar en l'opuscle «La Delegación y los Centros del CSIC en Cataluña: sesenta años de servicio a la Ciencia», Delegació del CSIC a Catalunya, Barcelona, 2002. Vull deixar constància de l'agraïment, personal i institucional, al Dr. Jaume Josa (e. p. d.) pel seu inestimable ajut i consell a l'hora de redactar la primera versió d'aquest escrit. A la vegada, vull agrair l'ajut i els savis consells per a la confecció d'aquest treball i de tota l'obra al Dr. Jon Arrizabalaga, professor d'investigació del Departament de Ciències Històriques de la Institució Milà i Fontanals-CSIC.

## A mode d'introducció \*

L'any 2001 la Residència d'Investigadors CSIC-Generalitat de Catalunya organitzà un cicle de conferències sota el títol de «La ciència i la Catalunya del segle xx: la mirada dels mestres»<sup>1</sup> a càrrec de diversos investigadors que han tingut un especial protagonisme en el desenvolupament de la Ciència a Catalunya a la segona meitat del segle xx. Professors com Ramon Margalef, Antoni Prevosti, Oriol de Bolòs, Carmina Virgili, Claudi Esteva Fabregat, Joan Vilà Valentí, Ramon Parés o Carles Bas van posar de manifest com s'ha construït el nostre sistema de recerca i desenvolupament. Un element comú en les seves presentacions fou avaluar el paper que el CSIC va tenir en les seves trajectòries professionals, de manera especial en uns moments de gran precarietat científica a Espanya i a Catalunya. Cal tenir present que, fins ben entrada la Democràcia, la recerca científica no va gaudir d'ajuts significatius per al seu desenvolupament, com tampoc d'una planificació estable, la qual cosa va començar a canviar a partir d'actuacions com la Llei de la Ciència de l'any 1986, l'establiment dels Plans Nacionals de Recerca o, en el cas de Catalunya, dels Plans de Recerca impulsats pel CIRIT.

Pel que fa a la implantació i el desenvolupament del CSIC a Catalunya, hi ha diferents estudis que s'hi refereixen<sup>2</sup> i que n'han fet tot un seguit de valoracions que oscillen entre l'elogi i la impug-

\* Aquest text s'inscriu en el projecte MICINN-HAR2010-21333-C03-03.

1. Vid. Lluís Calvo (ed.), *Construint Ciència des de la Catalunya contemporània*, Residència d'Investigadors, Barcelona, 2008.

2. Entre altres, vid. Eduard Rodríguez Farré, «Incidència de la dictadura franquista sobre la problemàtica de la ciència a Catalunya i a l'Estat espanyol», *Quaderns*, 1, Barcelona, 1981, pp. 15-53; Joan Albaigés, «Una visión de la Delegación del CSIC en Cataluña», *Arbor*, CLXXVI, 695-696, Madrid, 2003, pp. 179-190.

nació. Avui, a la segona dècada del segle XXI, possiblement encara sigui necessari fer una aproximació basada en anàlisis que permetin oferir visions rigoroses per tal de comprendre la seva història i el que ha significat en la recerca científica a Catalunya i a Espanya.<sup>3</sup> En aquest sentit cal, però, tenir present com i per què sorgeix el CSIC l'any 1939, com també les seves finalitats essencials: com a substitut de la Fundació Nacional per a Investigacions Científiques i Assaigs de Reformes, hereva de la Junta d'Ampliació d'Estudis i Investigacions Científiques, el CSIC tingué com a un dels seus objectius

la restauració de la clàssica i cristiana unitat de les Ciències, destruïda en el segle XVIII<sup>4</sup> [*tenint com a missió fonamental*] fomentar, orientar i coordinar la investigació científica a Espanya [*recollint i impulsant*] les disperses mostres de la Ciència espanyola, perquè una de les normes del naixent Organisme [...] fou la de conservar el que fins llavors cada un havia sabut constituir.<sup>5</sup>

Aquesta declaració fundacional, igual que l'evolució posterior, ha estat valorada críticament, de manera especial en el cas del CSIC a Catalunya. Així, durant molt de temps el Consell ha estat vist com un instrument més del franquisme i, de fet, així fou concebut en la lletra i en la forma, ja que la Institució va anar més enllà de la seva pròpia Norma en certs moments. A hores d'ara, però, diversos estudis permeten fer noves valoracions de la dinàmica generada en el si de la Institució; en aquest sentit i tal com va escriure Enric Trillas quan fou President del CSIC: «El CSIC, que naixé com un producte de la guerra civil, enfrontat a tot el que tingués res de liberal, vol ara portar a terme una tasca de reparació històrica, per impulsar un futur intel·ligent».<sup>6</sup>

3. Entre altres obres, *vid.* M. Á. Puig-Samper (ed.), *Tiempos de investigación. JAE-CSIC. Cien años de Ciencia en España*, CSIC, Madrid, 2007. En el cas concret de Catalunya, *vid.* L. Calvo i J. Josa «La Ciència a Catalunya: avatars del món científic», a DD. AA., *Història de la cultura catalana*, Ed. 62, Barcelona, 1998, vol. X, pp. 240-256.

4. *Estructura y norma de la investigación nacional*, CSIC, Madrid, 1940, p. 9.

5. *XXV años de actuación en Barcelona*, CSIC, Barcelona, 1965, p. 5.

6. E. Trillas, «Prólogo», a J. M. Sánchez Ron (coord.), *La Junta de Ampliación*

En parlar del cas català, els impulsors del Consell a Catalunya, molts d'ells provinents de la burgesia i del catolicisme,<sup>7</sup> van fer que el Consell a Catalunya, ben aviat, adquirís un paper significatiu en el desenvolupament de la vida científica, universitària i cultural catalana. En aquest sentit, la sàvia i intelligent actuació de persones com Lluís Solé i Sabarís, Santiago Alcobé i Noguer, Tomàs Carreras i Artau, Higini Anglès, Felip Mateu i Llopis o Lluís Pericot, al costat d'altres, va ser decisiva. Entre les diverses conseqüències d'aquesta situació cal esmentar el fet que un nombre significatiu d'estudiosos i professors universitaris catalans, alguns dels quals havien estat expulsats de la universitat per raons polítiques, desenvolupessin al llarg dels anys projectes de recerca i actuacions de tot ordre, emparats pel CSIC. D'aquesta manera, figures de reconegut prestigi com Joan Ainaud de Lasarte, Jordi Rubió i Balaguer, Antoni M. Badia i Margarit, Jaume Vicens Vives, Josep Pascual Vila, Manuel Font Altaba, Fèlix Serratosa, Manuel Ballester i Boix, Ramon Margalef, Pere Gual Villalbí, Joan Hortalà, Agustí Duran i Sanpere, Pius Font i Quer, Antoni i Oriol de Bolòs, Antoni Ballesster i Nolla, Antoni Prevosti, Ramon Parés, J. M. Millàs Vallicrosa, Joan Vernet, Josep Romeu, Miquel Querol, J. M. Llorens, Emilio Sáez, Marià Bassols, Joan Bastardas, Francisco García-Valdecasas, Francisco García del Cid i molts altres deixaren la seva empremta en la nostra Ciència a partir de les seves investigacions en centres del CSIC a Catalunya. Arran d'aquesta dinàmica i amb el pas del temps, la nòmina de col·laboradors ha estat molt extensa. Hi han constatat algunes de les figures més prestigioses de la segona meitat del segle xx de la Ciència a Catalunya i a Espanya i, a la vegada, s'hi ha propiciat la participació de beques o de col·laboracions, de persones que han tingut un especial protagonisme en la història de la Catalunya del segle xx<sup>8</sup> com Ramon Trias Fargas, que dirigí la

---

*de Estudios e Investigaciones Científicas 80 años después*, CSIC, Madrid, 1988, p. VIII.

7. Vid. Borja de Riquer (coord.), «La burgesia catalana durant el franquisme», *L'Avenç*, 12, Barcelona, 1979, pp. 18-48.

8. Sobre el personal i els col·laboradors del CSIC a la dècada dels anys setanta del segle xx, vegeu la publicació esmentada *XXV años de actuación en Barcelo-*

Secció de Dret Anglosaxó de l'Institut de Dret Comparat els anys 1955-1956, o el M. H. President de la Generalitat de Catalunya, Jordi Pujol i Soley, que gaudí d'una beca en el Centre d'Estudis Econòmics, Jurídics i Socials de Barcelona en els anys 1959 i 1960.

## **El CSIC i la Ciència a Catalunya (1942-2000)**

El CSIC inicià la seva activitat gràcies als professors Ferran Valls i Taberner i Sebastià Cirac, que impulsaren les primeres Seccions d'Humanitats del Consell a Barcelona, seccions que, el 1968, s'agruparen en l'avui Institució Milà i Fontanals, nom que, com altres que donen títol a Centres del CSIC a Catalunya, no només vol retre homenatge a figures rellevants de la nostra Ciència sinó que, sobretot, vol expressar el compromís de molts científics amb Catalunya i la seva tradició científica i cultural. Aquest compromís ha anat molt més enllà, ja que, en diversos moments, la Institució ha articulat iniciatives sorgides en el món científic català, com ara en el cas significatiu del Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB), creat gràcies als professors Joan Oró i Federico Mayor Zaragoza, que, a l'inici de la Generalitat restaurada, van proposar que Catalunya albergués un centre de recerca de caràcter interdisciplinari, proposta que, a la fi, va ser assumida pel CSIC, que va fundar el CEAB, un centre que avui destaca per la seva recerca en el medi marí. Però, a més, tot seguint les idees inicials dels professors Oró i Mayor Zaragoza, han sorgit altres instituts de recerca

---

*na.* Un altre exemple per conèixer algunes de les esmentades personalitats són els discursos pronunciats el dia de Sant Isidor, patró del CSIC, des dels anys quaranta fins als anys vuitanta; en aquest sentit i a tall d'exemple, J. Pascual i Vila (1953), F. García-Valdecasas (1955), T. M. Losa (1957), F. Mateu i Llopis (1958), T. Carreras i Artau (1959), M. Bassols (1960), Ll. Solé i Sabarís (1961), M. de Riquer (1962), J. Carreras i Artau (1964), J. Maluquer de Motas (1966), R. Margalef (1967), J. Vilà i Valentí (1968), A. Prevosti (1969), Jordi Rubió i Balaguer (1970), Oriol de Bolòs (1973), Joan Vernet (1974), Lluís Via Boada (1975), E. Sáez (1976), J. Alsina i Clota (1978), M. Ballester i Boix (1979), M. Querol (1980), P. Molas (1983) o J. Tusquets (1984).

del Consell a Catalunya, com l'Institut d'Investigació en Intel·ligència Artificial o l'Institut de Ciències de l'Espai, ambdós en el campus de la UAB.

Una modificació legislativa de la llei fundacional del CSIC va fer possible que el dia 21 de novembre de 1942 fos aprovada la constitució de la Delegació del CSIC a Barcelona, la qual cosa en suposà, de fet, l'inici de les activitats en terres catalanes. Aquest nou marc va permetre que, ben aviat, s'establissin col·laboracions amb institucions com l'Arxiu Històric Municipal de Barcelona —dirigit aleshores per Agustí Duran i Sanpere—, la Biblioteca de Catalunya o l'Institut Botànic de Barcelona.<sup>9</sup> La col·laboració amb l'Institut Botànic va permetre a Pius Font i Quer, en aquells moments expulsat de la Universitat, tenir un àmbit institucional per dur a terme les seves recerques, gràcies al fet que en fou nomenat Cap de la Secció de Flora Ibèrica. Aquesta llarga col·laboració va permetre que, al cap dels anys, el 1998, el CSIC i l'Ajuntament de Barcelona signessin un acord per fer de l'IBB un centre mixt entre ambdues institucions. La nova seu, construïda pel CSIC en el marc del Jardí Botànic de Barcelona, va ser inaugurada l'any 2003.

Una de les altres primeres col·laboracions significatives fou la de l'Institut Espanyol de Musicologia amb l'avui Biblioteca de Catalunya, gràcies a l'activa presència en ambdues institucions de Mn. Higiní Anglès, un dels referents de la musicologia internacional del segle xx. Amb tot, cal dir que la dinàmica de la Delegació no va ser durant molts anys la que hauria estat desitjable en una institució que tenia com a finalitat el foment de la recerca. En aquest sentit, el canvi que es va produir a partir de la Presidència del CSIC d'Enric Trillas i del nomenament com a Delegada del CSIC a Catalunya de la Dra. Josefina Castellví fou més que significatiu.<sup>10</sup>

L'estructura científica i universitària de les dècades de la postguerra va fer que el CSIC esdevingués una institució molt vinculada al món universitari, específicament a la Universitat de Bar-

9. Oriol de Bolòs, «La recerca botànica», a DD. AA., *La recerca científica i tecnològica a Catalunya*, Generalitat de Catalunya, Barcelona, 1990, p. 112.

10. *Vid.* el text de Josefina Castellví en aquesta obra, pp. 81-85.

celona (UB), amb la qual el lligam va ser, i és, molt alt; fins a la inauguració de la Delegació del CSIC a Barcelona al carrer de les Egipcíaques el desembre de 1954 i la posterior construcció d'instituts propis, la majoria d'activitats del Consell es van dur a terme en locals universitaris. A més, aquesta manca de locals propis en els primers anys significà que el Consell hagués de dur a terme les seves activitats en col·laboració amb altres institucions barcelonines com l'Arxiu de la Corona d'Aragó, la qual cosa comportà una estreta vinculació amb iniciatives com la participació en l'edició dels volums dedicats a «La ciudad de Barcelona» del *Catálogo monumental de España*, obra publicada el 1947 per Joan Ainaud de Lasarte, Josep Gudiol i F. P. Verrié. Aquesta interactuació amb la societat catalana es va posar de manifest al llarg del temps quan, per exemple, la Universitat Autònoma de Barcelona tingué la seva primera seu a la Delegació del Consell a Barcelona en el període 1969-1975 o quan, ja als anys vuitanta i noranta, altres iniciatives com la Universitat Menéndez Pelayo-Centre Ernest Lluch, l'Olimpiada Cultural —sorgida arran dels Jocs Olímpics de Barcelona de 1992— o la primera seu del Museu d'Art Contemporani de Barcelona (MACBA) també hi tingueren les primeres seus.

La relació CSIC-UB ha estat fructífera, especialment en tot allò referit als professors, atès que molts d'ells es formaren al CSIC i, alhora, hi impulsaren projectes importants. Així, en l'àmbit de les Humanitats es desenvoluparen projectes com l'anomenada Escola de Filologia de Barcelona, al capdavant de la qual hi era present Marià Bassols —que va prendre el testimoni de Lluís Nicolau d'Olwer—, i que tingué com a gran objectiu la realització del *Glossarium Mediae Latinitatis Cataloniae*; o l'Escola Targúmica de Barcelona, dirigida pel professor A. Díez Macho, que, des de la seva càtedra de Llengua Hebrea i Llengua i Literatura Rabíniques de la UB i patrocinat pel CSIC, impulsà la publicació d'importants escrits arameus.<sup>11</sup> Pel que fa a les Ciències, cal esmentar el cas del

11. L. Díez Merino, «Los fundadores de la Escuela Targúmica de la Universidad de Barcelona», a DD. AA., *Història de la Universitat de Barcelona. I Simposium*, Universitat de Barcelona, Barcelona, 1990, p. 98.



professor Josep Pascual Vila, que combinà el seu treball docent a la UB amb la creació del Centre d'Investigació i Desenvolupament (CID) del CSIC, inaugurat el 1967 i que ha esdevingut amb el temps un generador d'iniciatives científiques, ja que n'han sorgit diversos centres propis del CSIC com l'Institut d'Investigacions Químiques i Ambientals Josep Pascual i Vila (IQAB),<sup>12</sup> l'Institut de Biologia Molecular de Barcelona (IBMB), l'Institut d'Investigacions Biomèdiques de Barcelona (IIBB), el Centre de Recerca en Agrigenòmica (CRAG) o l'Institut d'Investigació Cardiovascular de Barcelona (futur Centre d'Investigació Cardiovascular, CSIC-ICCC).

Aquesta col·laboració entre el CSIC i la UB es concretà, a la meitat de la dècada de 1960, amb la creació dels anomenats Centres Coordinats, que tingueren com a objectiu prioritari estimular la recerca i crear sinergies creatives. Aquesta figura es va convertir, especialment en els anys vuitanta, en un important suport per crear equips de recerca i impulsar noves col·laboracions, com fou el cas de la física,<sup>13</sup> la genètica,<sup>14</sup> la bioquímica o la biologia molecular.<sup>15</sup> Cal no oblidar, a més, que la col·laboració entre ambdues Institucions fou el fet que va permetre a Catalunya aconseguir una part

12. L'any 2008, el CID es va convertir en centre de serveis i l'IQAB es va dividir en l'Institut de Química Avançada de Catalunya i l'Institut de Diagnòstic Ambiental i Estudis de l'Aigua.

13. Josep M. Tura, «Contribucions a la recerca de la Societat Catalana de Física, filial de l'IEC», a DD. AA., *La recerca científica i tecnològica a Catalunya*, Generalitat de Catalunya, Barcelona, 1990, p. 52. Tura diu al respecte: «A partir de certs equipament, ja existents als Instituts del CSIC a Catalunya i a les Universitats, hi ha hagut també la voluntat d'enfortir la xarxa incipient de Laboratoris especialitzats en tècniques avançades d'anàlisi».

14. El Centre de Genètica Animal i Humana del CSIC es transformà l'any 1979 en el Departament d'Investigacions Antropològiques i es fusionà amb altres centres coordinats del CSIC, formant un centre propi que va deixar la UB. Vid. Antoni Prevosti, «La Genètica en la Universidad de Barcelona», a DD. AA., *Història de la Universitat de Barcelona, I Simposium*. Universitat de Barcelona, Barcelona, 1990, p. 531.

15. Josep Carreras i Pere Puigdomènech, «La recerca en bioquímica i biologia molecular», a DD. AA., *La recerca científica i tecnològica a Catalunya*, Generalitat de Catalunya, Barcelona, 1990, p. 82.

significativa del finançament estatal dedicat a la recerca a partir de l'inici dels plans nacionals, com fou el cas de la primera convocatòria del Pla Nacional de Materials (1988), en què Catalunya aconseguí 135 milions de pessetes (repartits entre la UB, la UAB, la UPC i el CSIC-ICMAB), és a dir el 13,5% de la convocatòria.<sup>16</sup>

La consolidació i construcció del sistema català universitari en les dues darreres dècades del segle xx va significar que la col·laboració entre el CSIC i les noves universitats catalanes anés en augment. Això propicià que els centres del Consell s'instal·lessin en altres campus universitaris, com els de la Universitat Politècnica de Catalunya (Institut de Ciències de l'Espai, Institut de Robòtica i Informàtica Industrial, centre mixt CSIC-UPC) o, sobretot, de la Universitat Autònoma de Barcelona (Institut de Microelectrònica de Barcelona-CNM, Institut de Ciència de Materials de Barcelona, Institut d'Anàlisi Econòmica i Institut d'Investigació en Intel·ligència Artificial). També participà de manera decidida en altres iniciatives de gran relleu en el sistema de recerca català, com és el cas de l'Institut d'Investigacions Biomèdiques «August Pi i Sunyer» (IDIBAPS) des del 1993.

De la mateixa manera com s'havia fet amb les universitats catalanes, també es va voler interaccionar amb la Generalitat de Catalunya. Les visions i els plantejaments d'ambdues institucions van ser diferents,<sup>17</sup> de manera especial a partir de la sentència de 1992<sup>18</sup> del Tribunal Constitucional al recurs de la Generalitat de Catalunya a la Llei de Foment i Coordinació General de la Investigació Científica i Tècnica de 1986. Amb tot, es van fer passes significatives, que esdevingueren llavors de futur, com per exemple:

16. Maria Teresa Mora, Jordi Pascual i Carles Miravittles, «La recerca en ciències de materials», *ibid.*, p. 205. A més aquest fet coincidí amb un esforç molt important del CSIC per a la creació de l'Institut de Ciència de Materials de Barcelona, amb una inversió de 500 milions de pessetes de l'època.

17. *Vid.* Joan Albaigés, *Obra de govern. Generalitat de Catalunya, 1980-2003. Universitats i recerca*, Centre d'Estudis Jordi Pujol, Barcelona, 2008, pp. 94-103.

18. *Vid.* Sentència 90/1992 del Tribunal Constitucional, BOE 15 de juliol de 1992, núm. 169. Suplement.

1. L'acord per a la constitució del primer consorci entre el CSIC i la Generalitat per a la creació de la Residència d'Investigadors CSIC-Generalitat,<sup>19</sup> acord que fou signat el 1993 i que es duégué a terme gràcies a Joan Albaigés, primer com a delegat del CSIC a Catalunya i després com a director general i comissionat d'universitats i recerca del govern autònom, i dels aleshores coordinadors institucionals del CSIC a Catalunya, Joan M. Esteban (1993-1996) i Jaume Josa (1996-2000).

2. La creació el 1996 de l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya entre el CSIC, la UB, la UPC, la UAB i la Fundació Catalana per a la Recerca, Institut que va néixer amb una nova figura legal en l'àmbit de la investigació: la fundació privada, precedent clar dels futurs centres patrocinats per la Generalitat de Catalunya.

## El CSIC a Catalunya en el segle XXI

La nova centúria va dur noves perspectives pel que fa al disseny d'innovadores estratègies institucionals per al foment i el desenvolupament de la recerca a Catalunya. Aquesta situació es materialitzà gràcies al propi impuls de la Generalitat de Catalunya en matèria de recerca<sup>20</sup> i a l'establiment de nous marcs de diàleg i de col·laboració entre la Generalitat de Catalunya i el CSIC gràcies, especialment, a l'entesa entre el conseller Andreu Mas-Colell i el president del CSIC, Rolf Tarrach.

Aquesta nova situació tingué una primera materialització l'any 2002 amb la signatura de l'acord per tal que el CSIC participés en el programa ICREA. Així mateix, el febrer de 2003, el conseller Mas-Colell i el president Tarrach signaren la creació del consorci CSIC-IRTA «Laboratori de Genètica Molecular Vegetal», com també la creació del Centre d'Investigació Cardiovascular (institut mixt CSIC-Institut Català de Ciències Cardiovasculars), actua-

19. *Vid. Itineraris per la ciència i la cultura (1998-2007)*, Residència d'Investigadors, Barcelona, 2008.

20. *Vid. op. cit.*, Joan Albaigés (2008), pp. 103-172.

cions que tingueren com a grans impulsors els Drs. Pere Puigdomènech i Josep Tarragó en el primer cas i Lina Badimon en el segon. Cal esmentar que el dit «Laboratori» es transformà l'any 2008 en el Centre de Recerca en Agrigenòmica (CRAG) arran de la incorporació de la UAB al consorci, el qual, finalment, s'amplià el 2010 amb la incorporació de la UB. D'aquesta manera, quedava constituït el consorci CRAG (CSIC-IRTA-UAB-UB), el qual, per primera vegada a Catalunya, ha propiciat que investigadors d'una universitat (UB) desenvolupin les seves tasques regulars de recerca en un altre campus universitari (UAB).

Volem esmentar també unes altres actuacions que cal tenir presents, algunes de les quals impulsades directament pel CSIC i unes altres en col·laboració amb altres institucions i entitats. Es tracta de les següents:

1. La inauguració, el novembre de 2001, del Centre Mediterrani d'Investigacions Marines i Ambientals (CMIMA), referent internacional en la recerca en ciències marines, que tingué com a brillant precedent l'Institut d'Investigacions Pesqueres (creat l'any 1952), que, a la vegada, fou substituït per l'Institut de Ciències del Mar a la dècada de 1980. El prestigi que ha adquirit aquest Centre es va veure ratificat, entre altres coses, quan fou escollit com a seu de la coordinació del Programa Antàrtic espanyol, iniciat pels científics catalans Antoni Ballester i Josefina Castellví, els veritables artífexs de la primera base espanyola a l'Antàrtida: la Base Joan Carles I, inaugurada durant la Presidència del CSIC d'Enric Trillas.

2. L'obertura, el juliol de 2003, de la nova seu de l'Institut Botànic de Barcelona, centre mixt CSIC - Ajuntament de Barcelona, institut de recerca que, a més de recollir la consolidada tradició botànica catalana de l'esmentat Font i Quer i la família de Bolòs, s'ha especialitzat en la sistemàtica molecular, tot combinant sàviament els fons bibliogràfics, els herbaris i el Gabinet Salvador amb les noves tendències en la recerca genòmica.

3. L'acord de constitució, el novembre de 2006, del Centre d'Investigació Nanociència i Nanotecnologia (CIN2), centre mixt CSIC-Institut Català de Nanotecnologia, que té com a objectiu

impulsar la recerca d'excel·lència a Catalunya en l'àmbit de la nanotecnologia i les nanociències. L'acord es ratificà el 30 de desembre de 2011, quan es decidí que el CSIC entrés a formar part de la Fundació ICN, la qual es transformà en la Fundació ICN2 (Institut Català de Nanotecnologia i Nanociència). Aquesta nova iniciativa és cridada, en el marc del Nanocluster Barcelona-Bellaterra, a esdevenir un dels principals campus de recerca en el seu àmbit del sud d'Europa.

4. La signatura de l'acord entre el CSIC i la Universitat Pompeu Fabra (UPF) el juliol de 2008 per a la constitució del centre mixt Institut de Biologia Evolutiva, el qual té com a grans impulsors els Drs. Xavier Bellés (CSIC) i Jaume Bertranpetit (UPF).

El nou clima de relacions i acords institucionals que hem esmentat es va concretar en el nou Acord Marc entre el CSIC i la Generalitat de Catalunya signat el 13 de novembre de 2008 a la seu de la Residència d'Investigadors. Aquest signatura solament ratificava la voluntat, mantinguda al llarg del temps pels diversos equips de govern del Consell, de fer que aquest fos vist com un actor més del sistema científic català, la qual cosa l'ha dut, en la darrera dècada, a entrar a formar part dels patronats del Parc Científic de Barcelona (PCB) o del CESCO i de centres de recerca com el CMRB o l'IMPPC. Aquestes actuacions van fer un nou pas endavant quan l'any 2006 es constituí el Parc de Recerca de la UAB (PRUAB), els patrons fundadors del qual van ser la UAB, el CSIC i l'IRTA.

D'altra banda, l'esperit per inserir-se en la realitat científica catalana s'ha traduït també en la decidida voluntat institucional de participar en els Campus d'Excel·lència Internacional (CEI) Barcelona Knowledge Campus (BKC), impulsat per la UB i la UPC (2009), el CEI de la UAB (2009), el CEI Health-UB (2010) i el CEI Campus Icària de la UPF (2010).

Aquest seguit d'acords i actuacions institucionals ha anat acompanyat per un altre vessant del CSIC que resta més amagat: el seu decidit afany per interactuar amb el món empresarial i industrial català, tot implicant-se en nous projectes en col·laboració, la qual cosa s'ha traduït en la constitució de diverses agrupacions d'in-

terès econòmic (AIE) com D+T Microelectronics o MATGAS, la constitució de la fundació CETAQUA-Centre Tecnològic de l'Aigua (AGBAR, CSIC, UPC) o la participació des de la seva creació en BIOCAT. A més, aquesta dinàmica ha propiciat la creació de diverses *spin-off*, com ISOCO o CRYSTAX i la participació en la xarxa TECNIO amb diversos grups o en grans esdeveniments com EXPOQUIMIA.

En darrer terme, un altre aspecte més desconegut, però que respon a l'íntim esperit de compromís social amb la ciutadania d'una institució científica com el Consell, és el referit a l'actuació en l'àmbit de la cultura científica, la qual cosa ha propiciat que s'endeguin iniciatives de primer ordre com els concursos FOTCIÈNCIA —sorgit a l'ICMAB— i INSPIRACIÈNCIA, els tallers per a professors TALENT-LAB o la mostra virtual Éssers Modèlics.<sup>21</sup>

## A manera de conclusió

Malgrat els inconvenients i les dificultats, en algun moment veritablement greus, fins al punt que van fer difícil acomplir els alts objectius científics que tenia assignats el CSIC, i més enllà d'opinions interessades, el servei del CSIC i en concret de la seva Delegació a Catalunya, per tot el que ha representat i representa per a Barcelona i Catalunya, s'inscriu en el desig que José Castillejo, secretari de la Junta d'Ampliació d'Estudis i Investigacions Científiques (JAE), expressava al referir-se als objectius del seu primer president, Santiago Ramón y Cajal: «En el centre del seu programa de reforma, figurava la substitució del vell pel nou i per les modernes opinions que van impregnant la potència docent.»<sup>22</sup>

Tot allò que fins ara s'ha fet des de la Delegació i els Centres del CSIC a Catalunya solament ha volgut fer realitat aquella màxima

21. Vid. [www.essersmodelics.csic.es](http://www.essersmodelics.csic.es); [www.inspiraciencia.es](http://www.inspiraciencia.es); [www.talentlab.csic.es](http://www.talentlab.csic.es).

22. J. Castillejo, «Die Wissenschaftlichen Forschungsinstitute in Spanien», a L. Brauer *et al.*, *Forschungsinstitute, ihre Geschichte, Organisation und Ziele*, Paul Hartung Verlag, Hamburg, 1930, p. 2

que animava els fundadors de la Institución Libre de Enseñanza:  
*vitalitzar la nostra cultura per mitjà d'una moral colectiva basada  
en el cultiu de la Ciència.*

I, tal com va escriure en el seu moment el sempre i mai prou  
plorat Jaume Josa, «aquest és el sentit i el predicament dels que avui  
feinem en el CSIC a Catalunya».

---

## II. EL CSIC Y LA CIENCIA EN CATALUÑA (1942-2012)

Luis Calvo Calvo

*Coordinador Institucional del CSIC en Cataluña*

*Institución Milá y Fontanals (IMF-CSIC)*

Una primera versión de este texto se publicó en el opúsculo «La Delegación y los Centros del CSIC en Cataluña: sesenta años de servicio a la Ciencia», Delegación del CSIC en Cataluña, Barcelona, 2002. Quiero dejar constancia de mi agradecimiento, personal e institucional, al Dr. Jaume Josa (e.p.d.) por su inestimable ayuda y consejo en la redacción de aquella primera versión.

### A modo de introducción \*

La Residencia de Investigadores CSIC-Generalitat de Catalunya organizó en el año 2001 un ciclo de conferencias bajo el título de «La ciencia y la Cataluña del siglo xx: la mirada de los maestros»<sup>1</sup> a cargo de varios investigadores que han tenido un especial protagonismo en el desarrollo de la Ciencia en Cataluña en la segunda mitad del siglo xx. Profesores como Ramon Margalef, Antoni Prevosti, Oriol de Bolòs, Carmina Virgili, Claudi Esteva Fabregat, Joan Vilà Valentí, Ramon Parés o Carles Bas pusieron de manifiesto cómo se ha construido nuestro sistema de investigación y desarrollo. Un elemento común en sus presentaciones fue evaluar el papel que el CSIC tuvo en sus trayectorias profesionales, de manera especial en unos momentos de gran precariedad científica en España y en Cataluña. Hay que tener presente que, hasta entrada la Democracia, la investigación científica no disfrutó de significativas ayudas para su desarrollo como tampoco de una planificación estable, lo cual empezó a cambiar a partir de actuaciones como la Ley de la Ciencia del año 1986, el establecimiento de los Planes Nacionales de Investigación o, en el caso de Cataluña, de los Planes de Investigación impulsados por el CIRIT.

En cuanto a la implantación y el desarrollo del CSIC en Cataluña hay diferentes estudios que se refieren a ello,<sup>2</sup> y que han hecho una serie de

\* Este artículo se inscribe en el proyecto MICINN-HAR2010-21333-C03-03.

1. Vid. Ll. Calvo (ed.), *Construint Ciència des de la Catalunya contemporània*, Residència d'Investigadors, Barcelona, 2008.

2. Entre otros, vid. E. Rodríguez Farré, «Incidència de la dictadura franquista sobre la problemàtica de la ciència a Catalunya i a l'Estat espanyol», *Quaderns*, 1, Barcelona, 1981, pp. 15-53; Joan Albaigés, «Una visión de la Delegación del CSIC en Cataluña», *Arbor*, CLXXVI, 695-696, Madrid, 2003, pp. 179-190.



valoraciones que oscilan entre el elogio y la impugnación. Hoy, en la segunda década del siglo XXI, posiblemente todavía sea necesario hacer una aproximación basada en análisis que permitan ofrecer visiones rigurosas para comprender su historia y qué ha significado en la investigación científica en Cataluña y en España.<sup>3</sup> En este sentido hay que tener presente cómo y por qué surge el CSIC en 1939, como también sus finalidades esenciales: como sustituto de la Fundación Nacional para Investigaciones Científicas y Ensayos de Reformas, heredera de la Junta de Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas, el CSIC tuvo como uno de sus objetivos

la restauración de la clásica y cristiana unidad de las Ciencias, destruida en el siglo XVIII<sup>4</sup> [*teniendo como misión fundamental*] fomentar, orientar y coordinar la investigación científica en España [*recogiendo e impulsando*] las dispersas muestras de la Ciencia española, porque una de las normas del naciente Organismo [...] fue la de conservar lo que hasta entonces cada uno había sabido constituir.<sup>5</sup>

Esta declaración fundacional, igual que la evolución posterior, ha sido valorada críticamente, de manera especial en el caso del CSIC en Cataluña. Así, durante mucho tiempo el Consejo ha sido visto como un instrumento más del franquismo y, de hecho, así fue concebido en la letra y en la forma puesto que la Institución fue más allá de su propia Norma en algunos momentos. A estas alturas, varios estudios permiten hacer nuevas valoraciones de la dinámica generada en el seno de la Institución; en este sentido y tal como escribió Enric Trillas en su etapa como responsable del Organismo: «El CSIC, que nació como un producto de la guerra civil, enfrentado a todo lo que tuviera algo de liberal, quiere ahora llevar a cabo una tarea de reparación histórica, para impulsar un futuro inteligente».<sup>6</sup>

Al hablar del caso catalán, los impulsores del Consejo en Cataluña, muchos de ellos provenientes de la burguesía y del catolicismo,<sup>7</sup> hicieron

3. Entre otras obras, *vid.* M. Á. Puig-Samper (ed.), *Tiempos de investigación. JAE-CSIC. Cien años de Ciencia en España*, CSIC, Madrid, 2007. En el caso concreto de Cataluña, *vid.* L. Calvo y J. Josa, «La Ciència a Catalunya: avatars del món científic», AA. DD. *Història de la cultura catalana*, Eds. 62, Barcelona, 1998, vol. X, pp. 240-256.

4. *Estructura y norma de la investigación nacional*, CSIC, Madrid, 1940, p. 9.

5. *XXV años de actuación en Barcelona*, CSIC, Barcelona, 1965, p. 5.

6. E. Trillas, «Prólogo», en J. M. Sánchez Ron (coord.), *La Junta de Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas 80 años después*, CSIC, Madrid, 1988, p. VIII.

7. *Vid.* B. de Riquer (coord.), «La burguesía catalana durant el franquisme», *L'Avenç*, 12, Barcelona, 1979, pp. 18-48.

que, muy pronto, adquiriera un papel significativo en el desarrollo de la vida científica, universitaria y cultural catalana. La sabia e inteligente actuación de personas como Lluís Solé Sabarís, Santiago Alcobé Noguer, Tomàs Carreras Artau, Higiní Anglès, Felip Mateu Llopis o Lluís Pericot, junto a otras, fue decisiva. Entre las diversas consecuencias de esta situación hay que mencionar el hecho de que un número significativo de estudiosos y profesores universitarios catalanes, algunos de ellos expulsados de la Universidad por motivos políticos, desarrollaran a lo largo de los años proyectos de investigación y actuaciones de todo orden, amparados por el CSIC. De este modo, figuras de reconocido prestigio como Joan Ainaud de Lasarte, Jordi Rubió Balaguer, Antoni M. Badia Margarit, Jaume Vicens Vives, Josep Pascual Vila, Manuel Font Altaba, Fèlix Serratosa, Manuel Ballester Boix, Ramon Margalef, Pedro Gual Villalbí, Joan Hortalà, Agustí Duran Sanpere, Pius Font Quer, Antoni y Oriol de Bolòs, Antoni Ballester Nolla, Antoni Prevosti, Ramon Parés, J. M. Millàs Vallcrosa, Joan Vernet, Josep Romeu, Miquel Querol, J. M. Llorens, Emilio Sáez, Marià Bassols, Joan Bastardas, Francisco García-Valdecasas, Francisco García del Cid y muchos otros dejaron su huella en nuestra Ciencia a partir de sus investigaciones en centros del CSIC en Cataluña. A raíz de esta dinámica y con el paso del tiempo, la nómina de colaboradores ha sido muy extensa, constando en ella algunas de las figuras más prestigiosas de la segunda mitad del siglo xx de la Ciencia en Cataluña y en España. Además, se ha propiciado la participación, a través de becas o de colaboraciones, de personas que han tenido un especial protagonismo en la historia de la Cataluña del siglo xx<sup>8</sup> como Ramon Trias Fargas, que dirigió la Sección de Derecho Anglosajón del Instituto de Derecho Comparado en 1955-1956, o el M. H. Presidente de la Generalitat de Catalunya, Jordi Pujol Soley, que disfrutó de una beca en el Centro de Estudios Económicos, Jurídicos y Sociales de Barcelona en los años 1959 y 1960.

8. Sobre el personal y los colaboradores del CSIC en la década de los años setenta del siglo xx, *vid. op. cit., XXV años de actuación en Barcelona*. Otro ejemplo para conocer algunas de las mencionadas personalidades son los discursos pronunciados el día de San Isidoro, patrón del CSIC, desde los años cuarenta a los años ochenta; en este sentido y a modo de ejemplo, J. Pascual Vila (1953), F. García-Valdecasas (1955), T. M. Losa (1957), F. Mateu Llopis (1958), T. Carreras Artau (1959), M. Bassols (1960), Ll. Solé Sabarís (1961), M. de Riquer (1962), J. Carreras Artau (1964), J. Maluquer de Motas (1966), R. Margalef (1967), J. Vilà Valentí (1968), A. Prevosti (1969), Jordi Rubió Balaguer (1970), Oriol de Bolòs (1973), Joan Vernet (1974), Lluís Via Boada (1975), E. Sáez (1976), J. Alsina Clota (1978), M. Ballester Boix (1979), M. Querol (1980), P. Molas (1983) o J. Tusquets (1984).

## El CSIC y la Ciencia en Cataluña (1942-2000)

El CSIC inició su actividad gracias a los profesores Ferran Valls y Taberner y Sebastián Cirac, que impulsaron las primeras Secciones de Humanidades del Consejo en Barcelona, secciones que, en 1968, se agruparon en la hoy Institución Milá y Fontanals, nombre que, como otros que dan título a Centros del CSIC en Cataluña, quiere no sólo rendir homenaje a figuras relevantes de nuestra Ciencia sino que, sobre todo, quiere expresar el compromiso de muchos científicos con Cataluña y su tradición científica y cultural. Este compromiso ha ido mucho más allá, puesto que, en varios momentos, la Institución ha articulado iniciativas surgidas en el mundo científico catalán, como por ejemplo el caso significativo del Centro de Estudios Avanzados de Blanes (CEAB), creado gracias a los profesores Joan Oró y Federico Mayor Zaragoza, que, al inicio de la Generalitat restaurada, propusieron que Cataluña albergara un centro de investigación de carácter interdisciplinar, propuesta que, al final, fue asumida por el CSIC, que fundó el CEAB, un centro que hoy destaca por su investigación en el medio marino. Además, siguiendo las ideas iniciales de los profesores Oró y Mayor Zaragoza, se ha propiciado la creación de otros institutos de investigación del Consejo en Cataluña, como el Instituto de Investigación en Inteligencia Artificial o el Instituto de Ciencias del Espacio, ambos en el campus de la UAB.

Una modificación legislativa de la ley fundacional del CSIC hizo posible que el día 21 de noviembre de 1942 fuese aprobada la constitución de la Delegación del CSIC en Barcelona, lo cual supuso, de hecho, el inicio de sus actividades en tierras catalanas. Este nuevo marco permitió que, muy pronto, se establecieran colaboraciones con instituciones como el Archivo Histórico Municipal de Barcelona —dirigido entonces por Agustí Duran Sanpere—, la Biblioteca de Catalunya o el Instituto Botánico de Barcelona.<sup>9</sup> La colaboración con el Instituto Botánico permitió a Pius Font Quer, en aquellos momentos expulsado de la Universidad, tener un ámbito institucional para llevar a cabo sus investigaciones gracias al hecho de haber sido nombrado Jefe de la Sección de Flora Ibérica de dicho Instituto. Esta larga colaboración permitió que, al cabo de los años, en 1998, el CSIC y el Ayuntamiento de Barcelona firmaran un acuerdo para hacer del IBB un centro mixto entre ambas instituciones, siendo inaugu-

9. O. de Bolòs, «La recerca botànica», en AA. DD., *La recerca científica i tecnològica a Catalunya*, Generalitat de Catalunya, Barcelona, 1990, p. 112.

rada su nueva sede en 2003, construida por el CSIC en el marco del Jardín Botánico de Barcelona.

Otra de las primeras colaboraciones significativas fue la del Instituto Español de Musicología con la hoy Biblioteca de Cataluña, gracias a la activa presencia en ambas instituciones de Mn. Higiní Anglès, uno de los referentes de la musicología internacional del siglo xx. Con todo, hay que decir que la dinámica de la Delegación no fue durante muchos años la que hubiera sido deseable en una Institución que tenía como finalidad el fomento de la investigación científica. En este sentido, el cambio que se produjo a partir de la Presidencia del CSIC de Enric Trillas y del nombramiento como Delegada del CSIC en Cataluña de la Dra. Josefina Castellví fue más que significativo.<sup>10</sup>

La propia estructura científica y universitaria de las décadas de la posguerra hizo que el CSIC se convirtiera en una institución muy vinculada al mundo universitario, específicamente a la Universidad de Barcelona (UB), con la que el vínculo fue, y es, muy alto; de hecho, hasta la inauguración de la Delegación del CSIC en Barcelona en diciembre de 1954 y la posterior construcción de institutos propios del CSIC, la mayoría de actividades del Consejo se llevaron a cabo en locales universitarios. Además, esta carencia de locales propios en los primeros años significó que el Consejo tuviera que llevar a cabo sus actividades en colaboración con otras instituciones barcelonesas como el Archivo de la Corona de Aragón. Esta situación comportó una estrecha vinculación con iniciativas como la participación en la edición de los volúmenes dedicados a «La ciudad de Barcelona» del *Catálogo Monumental de España*, obra publicada en 1947 por Joan Ainaud de Lasarte, Josep Gudiol y F. P. Verrié. Esta interactuación con la sociedad catalana se puso de manifiesto a lo largo del tiempo cuando, por ejemplo, la Universitat Autònoma de Barcelona tuvo su primera sede en la Delegación del Consejo en Barcelona en el periodo 1969-1975 o cuando, ya en los años ochenta y noventa, otras iniciativas como la Universidad Menéndez Pelayo-Centro Ernest Lluch, la Olimpiada Cultural —surgida a raíz de los Juegos Olímpicos de Barcelona de 1992— o el Museo de Arte Contemporáneo de Barcelona (MACBA) también tuvieron sus primeras sedes en el edificio de la Delegación.

La relación CSIC-UB ha sido fructífera, especialmente en todo aquello referido al profesorado, dado que muchos profesores de la UB se formaron en el CSIC. Al unísono, se impulsaron proyectos importantes;

10. Vid. el texto de Josefina Castellví en esta obra, pp. 81-85.

así, en el ámbito de las Humanidades se desarrollaron proyectos como la llamada Escuela de Filología de Barcelona, al frente de la cual estuvo Marià Bassols —que tomó el testigo de Lluís Nicolau d'Olwer— y que tuvo como gran objetivo la realización del *Glossarium Mediae Latinitatis Cataloniae*, o la Escuela Targúmica de Barcelona, dirigida por el profesor A. Díez Macho, que, desde su cátedra de Lengua Hebrea y Lengua y Literatura Rabínicas de la UB y patrocinado por el CSIC, impulsó la publicación de importantes escritos arameos.<sup>11</sup> En cuanto a las Ciencias, hay que mencionar el caso del profesor Josep Pascual Vila, que combinó su trabajo docente en la UB con la creación del Centro de Investigación y Desarrollo (CID) del CSIC, inaugurado en 1967 y que se convirtió con el tiempo en un generador de iniciativas científicas, puesto que de él han surgido varios centros propios del CSIC como el Instituto de Investigaciones Químicas y Ambientales Josep Pascual Vila (IQAB),<sup>12</sup> el Instituto de Biología Molecular de Barcelona (IBMB), el Instituto de Investigaciones Biomédicas de Barcelona (IIBB), el Centro de Investigación en Agrigenómica (CRAG) o el Instituto de Investigación Cardiovascular de Barcelona (futuro Centro de Investigación Cardiovascular, CSIC-ICCC).

Esta colaboración entre el CSIC y la UB se concretó a mitad de la década de 1960 con la creación de los llamados Centros Coordinados, que tuvieron como objetivo prioritario estimular la investigación y crear sinergias creativas. Esta figura se convirtió, especialmente en los años ochenta, en un importante apoyo para crear equipos de investigación e impulsar nuevas colaboraciones, como fue el caso de la física,<sup>13</sup> la genética,<sup>14</sup> la

11. L. Díez Merino, «Los fundadores de la Escuela Targúmica de la Universidad de Barcelona», en AA. DD., *Història de la Universitat de Barcelona. I Simposium*, Universitat de Barcelona, Barcelona, 1990, p. 98.

12. En 2008, el CID se convirtió en Centro de Servicios y el IQAB se dividió en el Instituto de Química Avanzada de Cataluña y el Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua.

13. J. M. Tura, «Contribucions a la recerca de la Societat Catalana de Física, filial de l'IEC», en AA. DD., *La recerca científica i tecnològica a Catalunya*, Generalitat de Catalunya, Barcelona, 1990, p. 52. Tura escribió: «A partir de certs equipaments ja existents als Instituts del CSIC a Catalunya i a les Universitats, hi ha hagut també la voluntat d'enfortir la xarxa incipient de Laboratoris especialitzats en tècniques avançades d'anàlisi».

14. El Centro de Genética Animal y Humana del CSIC se transformó en 1979 en el Departamento de Investigaciones Antropológicas y se fusionó con otros centros coordinados del CSIC, formando un centro propio que dejó la UB. *Vid.* A. Prevosti, «La Genética en la Universidad de Barcelona», en AA. DD., *Història de la Universitat de Barcelona. I Simposium*, Universitat de Barcelona, Barcelona, 1990, p. 531.

bioquímica o la biología molecular.<sup>15</sup> No hay que olvidar, además, que la colaboración entre ambas Instituciones permitió en Cataluña conseguir una parte significativa de la financiación estatal dedicada a la investigación a partir del inicio de los planes nacionales, como fue el caso de la primera convocatoria del Plan Nacional de Materiales (1988), en la que Cataluña consiguió 135 millones de pesetas (repartidos entre la UB, la UAB, la UPC y el CSIC-ICMAB), es decir, el 13,5% de la convocatoria.<sup>16</sup>

La consolidación y construcción del sistema universitario catalán en las dos últimas décadas del siglo xx significó que la colaboración entre el CSIC y las nuevas universidades catalanas fuese en aumento. Esto propició que los centros del Consejo se instalaran en otros campus universitarios, como los de la Universitat Politècnica de Catalunya (Instituto de Ciencias del Espacio, Instituto de Robótica e Informática Industrial, centro mixto CSIC-UPC) o, sobre todo, de la Universitat Autònoma de Barcelona (Instituto de Microelectrónica de Barcelona - CNM, Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona, Instituto de Análisis Económico e Instituto de Investigación en Inteligencia Artificial). También participó de manera decidida en otras iniciativas de gran relieve en el sistema de investigación catalán, como es el caso del Instituto de Investigaciones Biomédicas de Barcelona August Pi i Sunyer (IDIBAPS) desde 1993.

Del mismo modo como se había hecho con las universidades catalanas, también se quiso interaccionar con la Generalitat de Catalunya. Las visiones y los planteamientos de ambas instituciones fueron diferentes,<sup>17</sup> de manera especial a partir de la sentencia de 1992<sup>18</sup> del Tribunal Constitucional al recurso de constitucionalidad de la Generalitat de Catalunya a la Ley de Fomento y Coordinación General de la Investigación Científica

15. J. Carreras y P. Puigdomènech, «La recerca en bioquímica i biologia molecular», en AA. DD., *La recerca científica i tecnològica a Catalunya*, Generalitat de Catalunya, Barcelona, 1990, p. 82.

16. M. T. Mora, J. Pascual i C. Miravittles, «La recerca en ciències de materials», *ibid.*, p. 205. Además, este hecho coincidió con un esfuerzo muy importante por parte del CSIC para la creación del Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona, con una inversión de 500 millones de pesetas de la época.

17. Vid. J. Albaigés, *Obra de govern. Generalitat de Catalunya, 1980-2003. Universitats i recerca*, Centre d'Estudis Jordi Pujol, Barcelona, 2008, pp. 94-103.

18. Vid. Sentencia 90/1992 del Tribunal Constitucional, BOE 15 de julio de 1992, núm. 169. Suplemento.

y Técnica de 1986. A pesar de todo, se dieron pasos significativos, que se convirtieron en semillas de futuro, como por ejemplo:

1. El acuerdo para la constitución del primer consorcio entre el CSIC y la Generalitat para la creación de la Residencia de Investigadores CSIC-Generalitat,<sup>19</sup> acuerdo que fue firmado en 1993 y que se llevó a cabo gracias a Joan Albaigés, primero como delegado del CSIC en Cataluña y después como director general y comisionado de universidades e investigación del gobierno autónomo, y de los entonces coordinadores institucionales del CSIC en Cataluña, Joan M. Esteban (1993-1996) y Jaume Josa (1996-2000).

2. La creación en 1996 del Instituto de Estudios Espaciales de Cataluña entre el CSIC, la UB, la UPC, la UAB y la Fundación Catalana para la Investigación, Instituto que nació con una nueva figura legal en el ámbito de la investigación: fundación privada, precedente claro de los futuros centros patrocinados por la Generalitat de Cataluña.

## El CSIC en Cataluña en el siglo XXI

El nuevo siglo trajo nuevas perspectivas en cuanto al diseño de innovadoras estrategias institucionales para el fomento y el desarrollo de la investigación en Cataluña. Esta situación se materializó gracias al propio impulso de la Generalitat de Catalunya en materia de investigación<sup>20</sup> y al establecimiento de nuevos marcos de diálogo y de colaboración entre la Generalitat de Catalunya y el CSIC gracias, entre otras situaciones, a los acuerdos a que llegaron el Consejero Andreu Mas-Colell y el Presidente del CSIC, Rolf Tarrach.

La novel situación tuvo una primera materialización en 2002 con la firma del acuerdo para que el CSIC participara en el programa ICREA. Asimismo, en febrero de 2003, el Consejero Mas-Colell y el Presidente Tarrach firmaron la creación del consorcio CSIC-IRTA Laboratorio de Genética Molecular Vegetal y la creación del Centro de Investigación Cardiovascular (instituto mixto CSIC-Instituto Catalán de Ciencias Cardiovasculares), actuaciones que tuvieron como grandes impulsores a los Dres. Pere Puigdomènech y Josep Tarragó en el primer caso y Lina Badi-

19. Vid. *Itineraris per la ciència i la cultura (1998-2007)*, Residència d'Investigadors, Barcelona, 2008.

20. Vid. *op. cit.*, J. Albaigés (2008), pp. 103-172.

mon en el segundo. Hay que mencionar que este «Laboratorio» se transformó en 2008 en el Centro de Investigación en Agrigenómica (CRAG) a raíz de la incorporación de la UAB al consorcio, que, finalmente, se amplió en 2010 con la incorporación de la UB. De este modo, se constituyó el consorcio CRAG (CSIC-IRTA-UAB-UB), el cual, por primera vez en Cataluña, ha propiciado que investigadores de una Universidad (UB) desarrollen sus tareas regulares de investigación en otro campus universitario (UAB).

Cabe mencionar también otras actuaciones que hay que tener presentes, algunas de ellas impulsadas directamente por el CSIC y otras en colaboración con otras instituciones y entidades. Son las siguientes:

1. La inauguración, en noviembre de 2001, del Centro Mediterráneo de Investigaciones Marinas y Ambientales (CMIMA), referente internacional en la investigación en ciencias marinas, que tuvo como brillante precedente el Instituto de Investigaciones Pesqueras, que, a su vez, fue sustituido por el Instituto de Ciencias del Mar en la década de 1980. El prestigio que ha adquirido este Centro se ha visto ratificado, entre otras cosas, cuando fue escogido como sede de la coordinación del Programa Antártico español, iniciado por los científicos catalanes Antoni Ballester y Josefina Castellví, quienes fueron los verdaderos artífices de la primera base española en la Antártida: la Base Juan Carlos I, inaugurada durante la Presidencia del CSIC de Enric Trillas.

2. La apertura, en julio de 2003, de la nueva sede del Instituto Botánico de Barcelona, centro mixto CSIC-Ayuntamiento de Barcelona, instituto de investigación que, además de recoger la acrisolada tradición botánica catalana del mencionado Font i Quer o de la familia Bolòs, se ha especializado en la sistemática molecular, combinando sabiamente los fondos bibliográficos, los herbarios y el Gabinete Salvador con las nuevas tendencias en la investigación genómica.

3. El acuerdo de constitución, en noviembre de 2006, del Centro de Nanociencia y Nanotecnología (CIN2), centro mixto CSIC-Instituto Catalán de Nanotecnología, que tiene como objetivo impulsar la investigación de excelencia en Cataluña en el ámbito de la nanotecnología y las nanociencias. El acuerdo fue ratificado el 30 de diciembre de 2011, cuando se decidió que el CSIC entrara a formar parte de la Fundación ICN, que a su vez se ha transformado en la Fundación ICN2 (Instituto Catalán de Nanotecnología y Nanociencia). Esta nueva iniciativa ha sido llamada, en el marco del Nanocluster Barcelona-Bellaterra, a convertirse



en uno de los principales campus de investigación en su ámbito del sur de Europa.

4. La firma del acuerdo entre el CSIC y la Universitat Pompeu Fabra (UPF) en julio de 2008 para la constitución del centro mixto Instituto de Biología Evolutiva, que tiene como grandes impulsores a los Dres. Xavier Bellés (CSIC) y Jaume Bertranpetit (UPF).

El mencionado nuevo clima de relaciones y acuerdos institucionales se concretó en el nuevo Acuerdo Marco entre el CSIC y la Generalitat de Cataluña firmado el 13 de noviembre de 2008 en la sede de la Residencia de Investigadores. Esta firma solamente vino a ratificar la voluntad, mantenida a lo largo del tiempo por los diversos equipos de gobierno del Consejo, de hacer que éste fuese visto en Cataluña como un actor más del sistema científico catalán, lo que le ha llevado, en la última década, a entrar a formar parte de los patronatos del Parque Científico de Barcelona (PCB) o del CESCA y de centros de investigación como el CMRB o el IMPPC. Estas actuaciones dieron un nuevo paso cuando en 2006 se constituyó la Fundación Parc de Recerca de la UAB (PRUAB), cuyos patronos fundadores fueron la UAB, el CSIC y el IRTA.

Por otro lado, el espíritu para participar activamente en la realidad científica catalana se ha traducido también en la decidida voluntad institucional de participar en los Campus de Excelencia Internacional (CEI) Barcelona Knowledge Campus (BKC), impulsado por la UB y la UPC (2009), el CEI de la UAB (2009), el CEI Health-UB (2010) y el CEI Campus Icaria de la UPF (2010).

Esta serie de acuerdos y actuaciones institucionales ha ido acompañada por otra vertiente del CSIC que es más desconocida: su decidido afán por interactuar con el mundo empresarial e industrial catalán, implicándose en nuevos proyectos en colaboración, lo cual se ha traducido en la constitución de varias agrupaciones de interés económico (AIE) como D+T Microelectronics o MATGAS, la constitución de la Fundación CETAQUA-Centro Tecnológico del Agua (AGBAR, CSIC, UPC) o la participación desde su creación en BIOCAT. Además, esta dinámica ha propiciado la creación de varias *spin-off*, como ISOCO o CRYSTAX, y la participación en la red TECNIO con varios grupos o la contribución, de manera decidida, en grandes acontecimientos como EXPOQUIMIA.

En último término, otro aspecto, también desconocido pero que responde al íntimo espíritu y al compromiso social con la ciudadanía de una institución científica como el Consejo, es el referido a la actuación en el

ámbito de la cultura científica, lo que ha propiciado que se pongan en marcha iniciativas de primer orden como los concursos FOTCIÈNCIA —surgido en el ICMA B—, INSPIRACIÈNCIA, los talleres para profesores TALENTLAB o la muestra virtual SERES MODÉLICOS.<sup>21</sup>

## A manera de conclusión

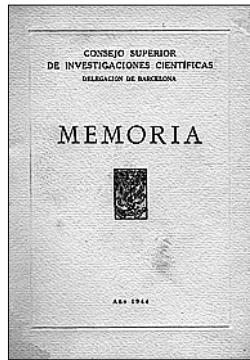
A pesar de los inconvenientes y las dificultades, en algunos momentos verdaderamente graves, hasta el punto de que hicieron difícil cumplir los altos objetivos científicos que tenía asignados el CSIC, y más allá de opiniones interesadas, el servicio del CSIC y en concreto de su Delegación en Cataluña, por todo lo que ha representado y representa para Barcelona y Cataluña, se inscribe en el deseo que José Castillejo, secretario de la Junta de Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas (JAE), expresaba al referirse a los objetivos de su primer presidente, Santiago Ramón y Cajal: «En el centro de su programa de reforma, figuraba la sustitución de lo viejo por lo nuevo y por las modernas opiniones que van impregnando la potencia docente».<sup>22</sup>

Todo aquello que hasta ahora se ha hecho desde la Delegación y los Centros del CSIC en Cataluña solamente ha querido hacer realidad aquella máxima que animaba a los fundadores de la Institución Libre de Enseñanza: *vitalizar nuestra cultura por medio de una moral colectiva basada en el cultivo de la Ciencia*.

Y, tal como escribió en su momento el siempre y nunca bastante recordado Jaume Josa, «este es el sentido y el predicamento de los que hoy trabajamos en el CSIC en Cataluña».

21. Vid. [www.essersmodelics.csic.es](http://www.essersmodelics.csic.es); [www.inspiraciencia.es](http://www.inspiraciencia.es); [www.talentlab.csic.es](http://www.talentlab.csic.es).

22. J. Castillejo «Die Wissenschaftlichen Forschungsinstitute in Spanien», en L. Brauer *et al.*, *Forschungsinstitute, ihre Geschichte, Organisation und Ziele*, Paul Hartung Verlag, Hamburgo, 1930, p. 2.



1. Primera *Memoria* de la Delegación del CSIC en Barcelona (1944).
2. Acto en la Biblioteca de Catalunya con la participación de Mn. Higiní Anglès y Miquel Querol (ca. 1965), miembros del Instituto Español de Musicología del CSIC.
3. Inauguración del Centro de Investigación y Desarrollo (CID), acto presidido por Manuel Lora-Tamayo, Ministro de Educación y Ciencia, y con la intervención de Josep Pascual Vila, impulsor y primer Director del CID (1967).



4. Discurso en el salón de actos de la Delegación del CSIC de Ramon Margalef en la celebración del día de San Isidoro, patrón del CSIC (1967).

5. Visita de los Príncipes de España al CID-CSIC (ca. 1970) acompañados por Manuel Lora-Tamayo, Presidente del CSIC.

6. La Delegación del CSIC en Barcelona acogió entre 1969 y 1975 la primera sede del rectorado de la Universitat Autònoma de Barcelona. *Guía de la UAB* (1970).





7. Acuerdo entre el CSIC y el Instituto Weizmann de Ciencias de Israel (1985).
8. El CSIC, desde Barcelona, impulsó y gestionó la creación de la Estación Antártica Española «Juan Carlos I».



9. Librería del CSIC en Barcelona (1985-1992), proyecto auspiciado por el Jefe de Publicaciones del CSIC, Jaume Josa.

10. Visita del Presidente del CSIC, José M. Mato, y del Conseller de Sanitat de la Generalitat de Catalunya, Xavier Trias, a las instalaciones del futuro Instituto de Investigaciones Biomédicas de Barcelona del CSIC en el Hospital Clínico y Provincial de Barcelona (ca. 1995).



11.- Visita del Ministro de Educación y Ciencia, Jerónimo Saavedra, a la Institución Milá y Fontanals del CSIC (1995).

12.- Concierto dirigido por los investigadores del Departamento de Musicología de la Institución Milá y Fontanals (CSIC) en el Círculo del Liceo de Barcelona (1995).



13. Jornadas de Gerencia del CSIC en Barcelona, presididas por el Gerente del CSIC, Juan Antonio Richart, y la Subdirectora General de Recursos Humanos del CSIC, Isabel Goicoechea (1997).

14. Visita del Alcalde de Barcelona, Joan Clos, a las obras del futuro Centro Mediterráneo de Investigaciones Marinas y Ambientales, acompañado de Josefina Castellví, directora del proyecto, y Jaume Josa, Coordinador Institucional del CSIC en Cataluña (ca. 1998).





15. Visita al Jardín Botánico de Barcelona con motivo de la firma del acuerdo CSIC-Ayuntamiento de Barcelona para transformar el Instituto Botánico de Barcelona en centro mixto (1998). Contó con la presencia de, entre otros, Joan Clos, Alcalde de Barcelona, César Nombela, Presidente del CSIC, Julia García-Valdecasas (†), Delegada del Gobierno en Cataluña, Ferran Mascarell, Director del ICUB, y Jaume Josa, Coordinador Institucional del CSIC en Cataluña.

16. Reunión de los Directores del CSIC con el Secretario de Estado de Universidades, Desarrollo e Investigación, Jorge Fernández Díaz, la Delegada del Gobierno en Cataluña, Julia García-Valdecasas (†), y el Presidente del CSIC, César Nombela, en la Delegación del CSIC en Cataluña (1999).



17. Residencia de Investigadores CSIC-Generalitat de Catalunya, primer consorcio entre ambas instituciones (1993), dirigida desde su inauguración por Francesc Farré (1998).



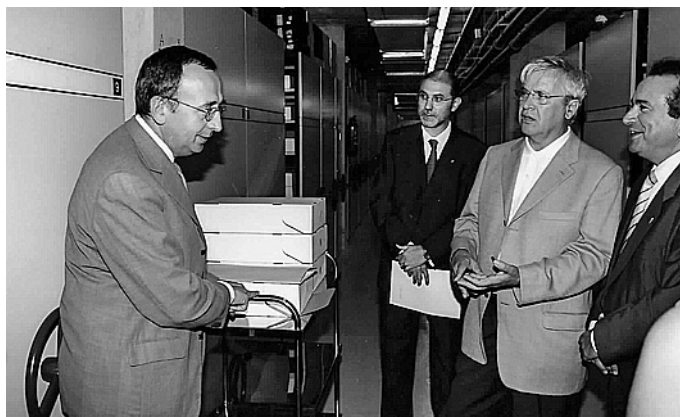
18. Inauguración de la nueva sede del Instituto de Robótica e Informática Industrial, centro mixto CSIC-UPC, con la presencia de Ana Birulés, Ministra de Ciencia y Tecnología, el President de la Generalitat de Catalunya, Jordi Pujol, y el Conseller de Universidades, Investigación y Sociedad de la Información, Andreu Mas-Colell, acompañados por los Directores Generales de Investigación y de Universidades de la Generalitat de Catalunya, David Serrat y Antoni Giró respectivamente, el Coordinador Institucional del CSIC en Cataluña, Luis Calvo y el director del IRI, Rafael Huber.

19. Inauguración del Centro Mediterráneo de Investigaciones Marinas y Ambientales (CMIMA-CSIC) que integra al Instituto de Ciencias del Mar y a la Unidad de Tecnología Marina. De izquierda a derecha: Ana Birulés, Ministra de Ciencia y Tecnología; Andreu Mas-Colell, Conseller d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació; Joan Clos, Alcalde de Barcelona; Rolf Tarrach, Presidente del CSIC y Dolores Blasco, Directora del CMIMA (2001).



20. Entrega de la Medalla de Oro del CSIC a Ramon Margalef en la Delegación del CSIC en Cataluña, acto presidido por Josep Piqué, Ministro de Ciencia y Tecnología, y Rolf Tarrach, Presidente del CSIC (2002).

21. Medalla de Oro del CSIC a Ramon Margalef. De izquierda a derecha: Rolf Tarrach, Presidente del CSIC; Josep Piqué, Ministro de Ciencia y Tecnología y Ramón Margalef (2002).



22. Inauguración de la nueva sede del Instituto Botánico de Barcelona, centro mixto CSIC-Ayuntamiento de Barcelona, con el Presidente Emilio Lora-Tamayo, la Vicepresidenta del CSIC, Manuela Juárez, el Secretario General del CSIC, Eusebio Jiménez, y el exvicepresidente del CSIC, Miguel García-Guerrero (2003).

23. Joan Clos, Alcalde de Barcelona, y Emilio Lora-Tamayo, Presidente del CSIC, visitando el herbario del Instituto Botánico de Barcelona acompañados por el Director de éste, Josep Maria Montserrat, y el Coordinador Institucional del CSIC en Cataluña, Luis Calvo.



24. Acuerdo de colaboración entre la Abadía de Montserrat y el CSIC para el estudio de la colección de papiros del legado de Mn. Ramón Roca-Puig (2004).

25. Reunión de los Coordinadores Institucionales del CSIC en Barcelona, presididos por la Vicepresidenta de Organización y Relaciones Institucionales del CSIC, Montserrat Torné (2004).



26. Inauguración del Parc de Recerca de la Universitat Autònoma de Barcelona (PRUAB) presidida por Lluís Ferrer, Rector de la UAB, Carlos Martínez, Presidente del CSIC, Jordi Marquet, Vicerrector de la UAB y Director General del PRUAB, y Josep Tarragó, Director General del IRTA (2006).

27. Firma de creación del Instituto de Biología Evolutiva, centro mixto CSIC-Universitat Pompeu Fabra (UPF), presidida por J. J. Moreso, Rector, y Rafael Rodrigo, Presidente del CSIC, acompañados por los profesores Jaume Bertranpetit (UPF) y Xavier Bellés (CSIC) (2008).



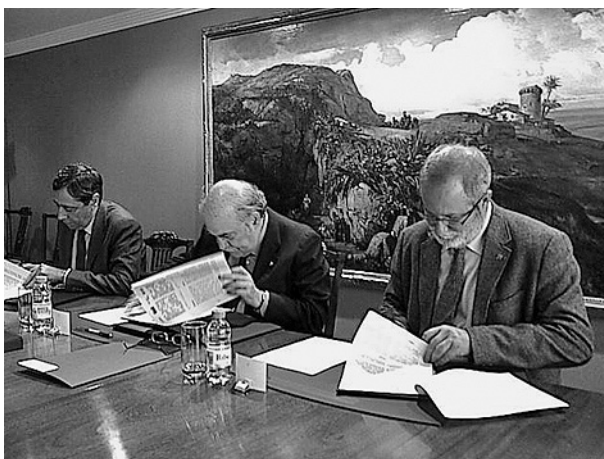
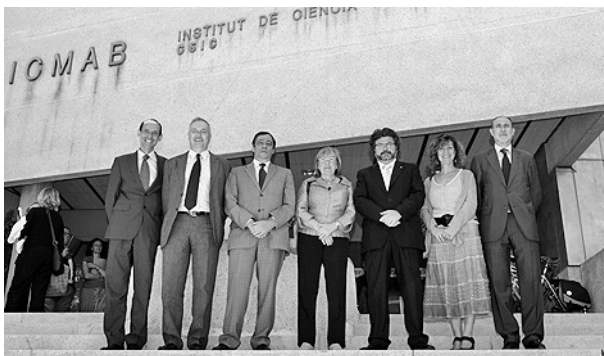
28. Firma del nuevo Acuerdo Marco Generalitat de Catalunya-CSIC realizado por el Conseller Josep Huguet y Rafael Rodrigo, Presidente del CSIC (2008).
29. Celebración del 25 aniversario del Instituto de Microelectrónica de Barcelona-Centro Nacional de Microelectrónica (CSIC), presidido por Cristina Garmendia, Ministra de Ciencia e Innovación (2009).





30. Inauguración de la nueva sede del Centre de Recerca en Agrigenòmica (CRAG) (consorci CSIC-IRTA-UAB-UB) en el campus de la UAB, presidido por Cristina Garmendia, Ministra de Ciència e Innovació, Antoni Castellà, Secretari de Universitats e Investigació de la Generalitat de Catalunya, Rafael Rodrigo, President del CSIC, Ana Ripoll, Rectora de la UAB, Josep Maria Monfort, Director General del IRTA, Jordi Alberch, Vicerector de la UB, y Pere Puigdomènach, Director del CRAG (2011).

31. Sede del CRAG en el campus de la UAB, construida por el CSIC (2010).



32. Celebración del 25 aniversario del Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (ICMAB-CSIC) (de izquierda a derecha): Francisco Montero, Vicepresidente del CSIC, Xavier Obradors, Director del ICMAB, Rafael Rodrigo, Presidente del CSIC, Ana Ripoll, Rectora de la UAB, Antoni Castellà, Secretario de Universidades e Investigación de la Generalitat de Catalunya, Carmen Peláez, Vicepresidenta del CSIC, y Luis Calvo, Coordinador Institucional del CSIC en Cataluña (2011).

33. Firma del convenio entre la Generalitat de Catalunya, el CSIC y la UAB para la incorporación del CSIC a la Fundación Institut Català de Nanotecnologia (ICN) y la transformación de ésta en la Fundación ICN2 (Institut Català de Nanotecnologia i Nanociència). De izquierda a derecha: Rafael Rodrigo, Presidente del CSIC, Andreu Mas-Colell, Conseller d'Economia i Coneixement, y Carles Jaume, Rector en funciones de la UAB (2011).



34. Celebración del 25 aniversario del Instituto de Análisis Económico (IAE) del CSIC presidido por Carmen Vela, Secretaria de Estado de Investigación, Desarrollo e Innovació y Emilio Lora-Tamayo, Presidente del CSIC, acompañados por Clara Ponsati, Directora del IAE (2012).

35. Presentación de la nueva Fundación ICN2 en el actual edificio del CIN2: Emilio Lora-Tamayo, Presidente del CSIC, Antoni Castellà, Secretario de Universidades e Investigación de la Generalitat de Catalunya, y Ferran Sancho, Rector de la UAB (2012).



36. Futura sede de la Fundación ICN2 (Generalitat de Catalunya, CSIC i UAB) edificada por el CSIC.

### III. MEDIO SIGLO DEL CSIC EN CATALUÑA

JAUME JOSA LLORCA (†)

*Departamento de Historia de la Ciencia  
Institución Milá y Fontanals (IMF-CSIC)*



*La investigación sobre la historia del CSIC es una tarea que tan sólo recientemente se ha empezado a abordar, a excepción de algunos trabajos pioneros. Con motivo del cuarenta aniversario de la inauguración del edificio de la Delegación de Barcelona del CSIC, se presenta su génesis y algunos temas clave de las primeras etapas de la actividad del CSIC en Cataluña.*

A pesar del nuevo panorama científico estatal que impera, resulta paradójico que, todavía hoy, exista un importante desconocimiento del devenir científico más reciente en algunos de sus aspectos y/o de sus agentes principales como el CSIC.

Como ha señalado el profesor José Manuel Sánchez Ron,<sup>1</sup> es sorprendente que el CSIC, como *sujeto de estudio*, haya sido tan poco investigado y, *por ende*, se tenga un conocimiento ciertamente difuso respecto de su andadura. De hecho, la investigación sobre la historia del CSIC es una tarea que tan sólo recientemente se ha empezado a abordar, a excepción de los trabajos pioneros de Pedro González Blasco,<sup>2</sup> Eduard Rodríguez Farré<sup>3</sup> u Horacio Capel.<sup>4</sup> Así,

1. José Manuel Sánchez Ron: «Política científica e ideología: Albareda y los primeros años del Consejo Superior de Investigaciones Científicas», *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, año II, núm. 14, Madrid, agosto de 1992, p. 53.

2. Ver su tesis doctoral *The Spanish scientific community: A sociological study of scientific research in a developing country*, Yale University, 1976. Véanse también sus estudios (en colaboración con José Jiménez Blanco): «La investigación científica en el Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Estudio de un grupo significativo durante el período 1940-1955» en Pedro González Velasco *et al.*, *Historia y sociología de la ciencia en España*, Ed. Alianza, Madrid, 1979, pp. 126-162; *El investigador científico en España*, CIS, Madrid, 1980 (especialmente el capítulo 5, pp. 145-201).

3. Ver su trabajo «Incidència de la dictadura franquista sobre la problemàtica de la ciència a Catalunya i a l'Estat Espanyol», *Quaderns del Centre de Treball i Documentació*, 1, Barcelona, 1981, pp. 15-53.

4. Véase su estudio «La geografía española tras la guerra civil», *Geocrítica*, núm. 1, Barcelona, 1976.

estudios como los de Sánchez Ron o los de María Jesús Santesmases y Emilio Muñoz, así como la tesis doctoral de Santiago López<sup>5</sup> o en el monográfico de *Arbor* con motivo de los cincuenta años del CSIC,<sup>6</sup> están iniciando un necesario camino para conocer y evaluar anteriores actuaciones. A pesar de lo incipiente de la investigación, ya se han podido definir algunos de los aspectos históricos claves (insistencia en la ciencia aplicada, el peso de la ideología religiosa, la idea de imperio, la concentración de poder, etc.).

Un capítulo que todavía no se ha abordado es la presencia fuera de Madrid, de su centro neurálgico. A pesar de su fuerte concentración, el CSIC, desde sus inicios, ha estado presente en otras partes de España a través de diversos tipos de actuaciones, ya sea con institutos propios o acuerdos de colaboración.

Los estudios históricos serios no deben abordarse con la premura de celebraciones de efemérides y aniversarios y sin bagaje previo, menos en el análisis de los avatares del CSIC cuando su pasado reciente aún puede ser reconstruido en parte por quienes son su testimonio. Sin embargo, y aprovechando el cuarenta aniversario de la inauguración del edificio de la Delegación de Barcelona del CSIC, esbozo una sucinta presentación de los primeros años del CSIC en Cataluña.

La atalaya de privilegio de haber sido durante cinco años Director-Gerente del Servicio de Publicaciones del CSIC, así como haber gozado del magisterio y de la amistad de dos personajes claves en la gestación y en el devenir del CSIC en Cataluña, los Dres. Luis Solé Sabarís y Santiago Alcobé Noguer, me han permitido disponer de informaciones y comunicaciones orales y manuscritas que

5. María Jesús Santesmases y Emilio Muñoz, «Las primeras décadas del Consejo Superior de Investigaciones Científicas: una introducción a la política científica del régimen franquista», *Boletín de la Institución Libre de Enseñanza*, núm. 16, Madrid, abril de 1993, pp. 73-94; Santiago Manuel López García, *El saber tecnológico en la política industrial del primer franquismo*, Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales, Universidad Complutense, Madrid, 1994.

6. Ver «El CSIC: una visión retrospectiva», *Arbor*, núm. 529, tomo CXXXV, Madrid, 1990, donde diversos Presidentes del CSIC exponen su visión personal de la historia del CSIC. Llama la atención la ausencia del escrito de Enric Trillas.



han fundamentado en parte el análisis de la época que tratamos en este artículo. Este trabajo se inscribe en el espíritu que, ya en su día Enrique Trillas, a la sazón Presidente del Consejo, señaló: «El CSIC, que nació como un producto de la guerra civil, enfrentado a todo lo que tuviera algo de liberal, quiere ahora realizar una labor de reparación histórica, para impulsar un futuro inteligente».<sup>7</sup>

## El CSIC en Cataluña

Además de las dificultades que Sánchez Ron ha señalado para estudiar la historia del CSIC,<sup>8</sup> al referirnos a la vinculación del CSIC con Cataluña debe tenerse en cuenta, en primer lugar, la situación de esta comunidad durante el régimen político anterior. No han faltado declaraciones que han insistido tan sólo en el carácter del CSIC como un órgano más del aparato ideológico del franquismo,<sup>9</sup> y así fue concebido en la letra y plasmado en algunas acciones, pero la dinámica generada en el seno de la Institución desbordó su propia norma. Se debe tener en cuenta las consideraciones que hacen referencia al papel jugado por el CSIC en la formación de buen número de científicos catalanes o, retrocediendo en el tiempo, recordar la acogida que prestó, en los años posteriores a la Gue-

7. Enrique Trillas, «Prólogo» a José Manuel Sánchez Ron (coord.), *La Junta para Ampliación de Estudios e Investigaciones Científicas 80 años después*, vol. 1, CSIC, Madrid, 1988, p. VIII.

8. Por ejemplo, institución históricamente demasiado cercana, fuertemente cargada de ideología, pocas facilidades para la investigación documental, existencia de pocos documentos de primera mano. José Manuel Sánchez Ron, *Política científica e ideología: Albareda y los primeros años del Consejo Superior de Investigaciones Científicas*, p. 53.

9. Declaraciones del siguiente estilo: «El nou règim, en un programa ben estructurat de genocidi cultural, recolzat en la repressió sistemàtica i brutal de qualsevol signe o símbol de catalanitat, clausura els centres i les institucions més progressistes; si no els clausura, els obliga a integrar-se en els organismes oficials com «Educación y descanso», «Coros y Danzas», «El Frente de Juventudes», el CSIC; etc.», Llorenç Prats, *et al*, *La cultura popular a Catalunya. Estudiosos i institucions*, Fundació Serveis de Cultura Popular, Barcelona, 1982, p. 105.

rra Civil de 1936-1939, a buen número de investigadores que, con anterioridad al conflicto bélico, estuvieron ligados al catalanismo político o habían trabajado en algunas de las obras culturales catalanas más emblemáticas, caso de la *Obra del cançoner popular de Catalunya*.<sup>10</sup> Por otra parte, también cabe hacer mención del papel jugado por algunos de los prohombres del CSIC en Cataluña en la tentativa de restauración de algunas de las más señeras instituciones catalanas, caso del Institut d'Estudis Catalans,<sup>11</sup> o de la gestación de proyectos de la envergadura de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB).<sup>12</sup> Más recientemente, la Delegación de Barcelo-

10. En el caso concreto de esta iniciativa, su director Francesc Pujol o algunos de sus colaboradores, caso de Joan Tomàs, se integraron en el Instituto Español de Musicología. Ver Luis Calvo, «La etnomusicología en el Instituto Español de Musicología», *Anuario Musical*, núm. 44, Barcelona, 1989, pp. 267-287.

11. Respecto a esta institución, un episodio desconocido, o al menos no citado, es la iniciativa que se dio en 1946 por reinstalar el Institut d'Estudis Catalans a sus antiguos locales. En ella, jugó un papel de primer orden Tomàs Carreras i Artau, vocal del CSIC, catedrático de la UB y Ponente de Cultura del Ayuntamiento de Barcelona. La construcción del puente-galería que une en la actualidad el edificio de la calle Egipcíacas a los locales del IEC y de la Biblioteca Nacional de Catalunya no es ajena a esta situación. La siguiente misiva de Josep Puig i Cadafalch (10-09-1946), ex-presidente de la Mancomunitat de Catalunya y por entonces presidente del IEC, a Carreras i Artau, no deja lugar a dudas: «L'Institut fou tret violentament dels seus locals l'any 1940, i aquests foren després ocupats per l'Institut Espanyol de Estudios Mediterràneos, al qual els havia cedit, sense tenir-hi cap dret, la Diputació de Barcelona. Mentre aquells locals han estat ocupats pel dit «Institut» la nostra Institució no ha fet res, puix que la violència no entra dins la nostra manera d'actuar. Havent, però, en l'actualitat quedat lliures, l'Institut s'hi ha instal·lat avui de nou complint el nostre propòsit que verbalment ja us havia anunciat. La qual cosa em plau de comunicar-vos, agraït al vostre mai desmentit interès per l'actuació de la nostra Corporació [...]» Citado por Lluís Calvo, *Tomàs Carreras i Artau o el tremp de l'etnologia catalana*, Publicacions de l'Abadia de Montserrat, Barcelona, 1994, p. 144. Queda por investigar la relación que existe entre esta situación y el pensamiento de Albareda con respecto al IEC. Al respecto, ver J. M. Sánchez Ron, *Política científica e ideología*, pp. 70-71.

12. Con fecha de 19 de septiembre de 1968, el Secretario General del CSIC comunicó al Presidente de la Delegación de Barcelona que los locales que hasta aquel momento ocupaba la Inspección de Enseñanza Media debían quedar a disposición de la «Comisión Promotora de la nueva Universidad de esa ciudad,

na ha sido la secretaría de la sede de la Universidad Internacional Menéndez Pelayo (UIMP) en Cataluña, de distintas asociaciones vinculadas al evento de los Juegos Olímpicos de 1992 (la asociación Fomento Olímpico de la Ciencia y los Comités dels Voluntaris'92) o de emblemáticas instituciones culturales como el Museu d'Art Contemporani de Barcelona, hoy.

La simple apología o la seca refutación son vías ciertamente estériles para el conocimiento histórico del quehacer científico; ha transcurrido un tiempo suficiente para analizar el periodo que nos ocupa. Hoy es imperioso superar viejas concepciones y fijar nuestra mirada en el buen desenvolvimiento de la labor científica, que, sin duda, reportará beneficios para todos; hago más las palabras de José Castillejo, secretario de la Junta para Ampliación de Estudios, quien, al referirse al trabajo de Santiago Ramón y Cajal, dijo: «En el centro de su programa de reforma, figuraba la sustitución de lo viejo por lo nuevo, por las modernas opiniones que van impregnando la potencia docente».<sup>13</sup>

Para evaluar la actuación del CSIC en Cataluña deben tenerse en cuenta diversas circunstancias. En primer lugar, el CSIC se constituyó en una institución que integró en su seno una buena parte de la actividad científica desarrollada en Cataluña, al menos durante las primeras décadas de la postguerra, debido, como ya es conocido, al tardío desarrollo investigador del mundo universitario. En el caso de Cataluña, la vinculación que se dio entre CSIC y Universidad de Barcelona así como con otras instituciones científicas o culturales catalanas fue muy alta. De hecho, hasta

---

al objeto de que dicha Comisión pueda cumplir la importante misión de organizar la nueva Institución académica». (Archivo del CSIC). Con posterioridad, el Rectorado de la UAB se instaló en los locales de la Delegación de Barcelona. Asimismo, José Vives Gatell, Presidente de esta Delegación, autorizó el 11 de febrero de 1971 que el Rectorado ocupase más locales en el nuevo edificio de la calle Egipcíacas.

13. José Castillejo: *Die Wissenschaftlichen Forschungsinstitute in Spanien*, p. 2. Impresión especial de su contribución a la obra de Ludoph Brauer, A. Mendelssohn Bartholdy y Adolf Meyer, *Forschungsinstitute, ihre Geschichte, Organisation und Ziele*, Paul Hartung Verlag, Hamburgo, 1930.

la inauguración del edificio central del CSIC en Barcelona en la calle Egipcíacas (diciembre de 1954) y la posterior construcción de institutos propios del CSIC, la mayoría de actividades del CSIC se desarrollaron en locales universitarios o culturales de distintas ciudades catalanas, sobre todo Barcelona.<sup>14</sup>

Este último aspecto merece una especial consideración: hay que tener en cuenta que el CSIC en Madrid ocupó locales de la Junta para Ampliación de Estudios (JAE), lo que comportó que, de entrada, ya contase con un sustancial patrimonio; por contra, en Cataluña se tuvo que hacer todo. Ello supuso un condicionante notable que, a la postre, fue positivo ya que favoreció su inserción en la sociedad catalana.<sup>15</sup>

En segundo término, hay que señalar que, siguiendo la concepción aplicada que Albareda tenía de la ciencia, con el tiempo, los institutos o secciones de carácter aplicado prodigaron también en Cataluña, donde Albareda defendió la necesidad de fomentar algunos tipos de estudios como es el caso de la genética.<sup>16</sup> Esta línea de actuación es el antecedente directo de algunos de los actuales institutos del CSIC en Cataluña.

A pesar del desarrollo de la investigación técnica y aplicada, también hay que mencionar el importante papel que las humani-

14. Es sabido, por ejemplo, que los estudios de Literatura Catalana, dirigidos por el prof. J. Rubió i Balaguer, se realizaban en las dependencias del Archivo de la Corona de Aragón, acumulándose los resultados del trabajo en el domicilio particular de Rubió i Balaguer.

15. A lo largo de los años, el Consejo fue perfilando su organización. Así, en torno a 1964 existían tres líneas de vinculación del CSIC en Cataluña: los institutos propios, los departamentos y las secciones y los centros coordinados-subvencionados, siendo Barcelona el área que absorbió la mayor parte de ellos. Ver los distintos mapas de distribución territorial de la actividad del CSIC que aparecen en la obra *Estructura del Consejo Superior de Investigaciones Científicas*, CSIC, Madrid, 1964.

16. En este sentido, Alcobé Noguer fomentó su estudio desde la Sección de Barcelona del Instituto Bernardino de Sahagún de Antropología y Etnología. Su labor fue continuada por su discípulo Antonio Prevosti, quien trabajó en el CSIC hasta 1963, momento en que pasó a ocupar la Cátedra de Genética de la Universidad de Barcelona.

dades y las ciencias sociales han desempeñado en el CSIC de Cataluña. La sabia actuación de hombres como Solé Sabarís, Alcobé Noguer, Orts Aracil, Casas Homs, Vives Gatell, Carreras i Artau<sup>17</sup> o Higiní Anglès<sup>18</sup> hizo posible que buen número de intelectuales y profesores universitarios catalanes desarrollasen a lo largo de los años proyectos de investigación en el seno del CSIC, muchos de ellos centrados en el análisis de la historia de Cataluña, como así se pone de manifiesto, por ejemplo, en los proyectos dirigidos por el Dr. J. Rubió i Balaguer. La presencia de destacados personajes de la vida cultural y científica del momento hizo que surgiesen notables iniciativas como el Centro de Estudios Económicos, Jurídicos y Sociales y el Instituto de Derecho Comparado, ambos creados en 1953.<sup>19</sup>

Un último aspecto a comentar es, necesariamente, el perfil ideológico de los hombres que llevaron adelante el CSIC en Barcelona. Como ha escrito Borja de Riquer,<sup>20</sup> algunos miembros de la burguesía catalana, científicos e intelectuales, pertenecientes o próximos al conservadurismo catalán, trabajaron durante y des-

17. En estos momentos (diciembre de 1994) se está celebrando en Barcelona la exposición «Temps d'ahir. Arxiu d'Etnografia i Folklore de Catalunya 1915-1930» que presenta el trabajo etnográfico de este estudioso de la etnografía peninsular. El fruto de sus investigaciones fue incorporado al CSIC en 1945 y con posterioridad fue ampliado. Esta muestra ha sido organizada por la Institución Milá y Fontanals del CSIC, que investiga, conserva y difunde estos materiales, en colaboración con la Fundación «la Caixa» y el Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya. Ver Luis Calvo Calvo, *Catàleg de materials gràfics de l'Arxiu d'Etnografia i Folklore de Catalunya*, CSIC-Departament de Cultura, Barcelona, 1994.

18. En 1993 se celebró el cincuentenario de la fundación del Instituto Español de Musicología, del cual Anglès fue fundador y director. Sobre las investigaciones musicológicas en el CSIC, ver Harald Heckmann, «La musicología española en el ámbito internacional», *Fronteras de la ciencia y de la tecnología*, 4, Madrid, 1994, pp. 42-44.

19. Ver José Ibáñez Martín, *Labor del Consejo Superior de Investigaciones Científicas. XIII Reunión Plenaria*, CSIC, Madrid, 1955, p. 9.

20. Ver Borja de Riquer (Coord.), «La burguesía catalana durant el franquisme», *L'Avenç*, 12, Barcelona, 1979, pp. 18-48.

pués de la Guerra Civil por conservar, rescatar y, en la medida de sus posibilidades, proyectar ciertas realizaciones anteriores e intentar impulsar otras nuevas. Capacidad científica, buena preparación y actuación bajo las directrices generales que marcaron durante muchos años el CSIC, fueron aspectos importantes.<sup>21</sup>

Todos estos elementos configuraron la actuación del CSIC en Cataluña durante sus primeros lustros. Su inserción en la sociedad catalana y en la vida cultural y universitaria propició que, muy pronto, la Institución adquiriese un notable papel en el desarrollo de la ciencia en Cataluña. A pesar de las reservas con que deben utilizarse tales tipos de documentos, las *Memorias* de la Delegación de Barcelona (1944-1964) ponen al descubierto un devenir marcado por el crecimiento constante de la investigación y por la ampliación de la nómina de investigadores y de proyectos científicos. Así, un simple repaso a las publicaciones o al número y calidad de científicos que, de una u otra forma, estuvieron vinculados al CSIC durante este período, da idea de la actividad mencionada.

## El edificio de la Delegación de Barcelona del CSIC

La Delegación de Barcelona tiene su primer antecedente el día 4 de octubre de 1941 cuando se constituyó la Comisión de los Patronatos Raimundo Lulio y Menéndez Pelayo en Barcelona, creándose además dos Secciones: una de Filología y otra destinada a publicar fuentes históricas, dirigidas, respectivamente, por Sebastián Círac y Ferran Valls i Taberner.<sup>22</sup> A partir de este momento, el CSIC integró diversos grupos de investigación ya existentes, como es el

21. Así, por ejemplo, la religión tuvo un papel destacado en buen número de ámbitos y actuaciones del CSIC como es el caso de la selección de personal. Albareda, en el momento de buscar personas para desempeñar puestos de responsabilidad en la Institución, además de las capacidades técnicas, señalaba su nivel de creencia religiosa. Ver José Manuel Sánchez Ron, *Política científica e ideología*, p. 69.

22. *Memoria de la Delegación de Barcelona del CSIC. Año 1944*, CSIC, Barcelona, 1944, p. 5.

caso del Seminario Matemático, que quedó adscrito al Instituto Jorge Juan, y creó nuevas unidades de investigación, como la Sección de Química Orgánica del Instituto Alonso Barba, la Sección de Petrografía en el Instituto José de Acosta de Ciencias Naturales o la Sección de Arqueología del Instituto Diego Velázquez en el Museo Arqueológico de Barcelona.<sup>23</sup> La Delegación de Barcelona se consolidó como resultado de este crecimiento. En 1963 el CSIC tenía en Cataluña 76 secciones correspondientes a 47 institutos que dependían de los siete Patronatos que configuraban por entonces el Consejo. Con todo, hay que decir que, en más de una ocasión, tales secciones, o incluso institutos, tuvieron un deficiente funcionamiento, con personal insuficiente (a veces, una sola persona o las mismas personas estaban en diversos centros) y baja producción; de hecho, algunos de estos centros llegaron a ser más nominales que auténticas unidades de investigación.

La Delegación de Barcelona del CSIC se constituyó formalmente el 21 de noviembre de 1942, hecho que fue posible gracias a la modificación de la Ley Fundacional del CSIC del 24 de noviembre de 1939,<sup>24</sup> que estableció en su artículo 4º las Delegaciones como Organismos del Consejo. La nueva reglamentación respondió a la idea descentralizadora que José M.<sup>a</sup> Albareda siempre había hecho pública: la investigación no podía concentrarse en Madrid, era necesario racionalizar su desarrollo.<sup>25</sup>

En un primer momento, la Delegación de Barcelona tuvo su sede en diversos locales de la ciudad Condal. Las crecientes necesidades de gestión así como el aumento permanente de centros hizo que se plantease la construcción de un edificio central como sede de la Delegación y de otros institutos. Albareda tenía muy claro hacia donde se debía de ir; así, en carta fechada en Madrid el día 9 de junio de 1949 (Archivo CSIC) indicaba a Luis Solé Sabarís, secretario de la Delegación, que:

23. *Ibid*, p. 6.

24. La modificación fue aprobada el 22 de julio de 1942.

25. José Manuel Sánchez Ron: *Política científica e ideología*, p. 55.

En primer término no hay que pensar para nada en un edificio que reúna todas las Secciones de Ciencias del Consejo, ya que tal edificio tendría una heterogeneidad impropia, y, ahí y aquí ha de haber Secciones instaladas en las mismas Cátedras. Prescindiendo de todo detalle de Secciones, que ha de variarse por ejemplo, al aumentar los Profesores de Barcelona, lo que importa es tener una idea general de aquellas materias que requieran un edificio [...]. Pero lo que necesitamos ahora únicamente es proyectar una operación del orden y magnitud a que ascenderían esos proyectos [...]. Lo que hace falta es un anteproyecto que dé base al plan. El proyecto de la calle del Carmen, temo que tarde mucho.

El «proyecto de la calle del Carmen» fue propuesto en el *Anteproyecto de los edificios para la Delegación de Barcelona* que se elaboró en 1949. Los datos de la gestación del proyecto no son conocidos por el momento: todavía queda por hacer una investigación documental mucho más profunda. Este espacio fue seleccionado entre otras opciones porque:

[...] se trata de un lugar céntrico, próximo a buenas comunicaciones e inmediato al edificio de la Biblioteca Central magnífico instrumento de trabajo, con la cual comunicaría por medio de un puente.<sup>26</sup>

De hecho, se pensó que el edificio central debía albergar las dependencias de la Delegación de Barcelona (presidencia, secretaría, etc.) así como los Institutos y Secciones humanísticas; para las disciplinas experimentales se apostó por construir los edificios próximos a los departamentos universitarios similares.<sup>27</sup>

26. *Anteproyecto de los edificios para la Delegación de Barcelona*, p. 4. (Archivo CSIC). La opción de realizar un puente que uniese la Sede de la Delegación de Barcelona con la Biblioteca Central (hoy «Nacional de Catalunya») buscó, más allá de cualquier tipo de interpretación política, optimizar los recursos. Ver *Memoria de la Delegación de Barcelona de 1952-1953*, CSIC, Barcelona, 1954, p. 15.

27. En el caso de estas materias se planteó lo siguiente: «Los institutos consagrados al estudio de las disciplinas experimentales requieren locales modernos y espaciosos para laboratorios, instalaciones instrumentales, parcelas de experi-



La construcción de este edificio se hizo imperiosa ya que, además de los consabidos problemas por hallarse ubicados los Institutos y Secciones en locales ajenos, se consideró que una sede central era necesaria ya que:

[...] representaría en la ciudad Condal la prolongación de la esencia y del espíritu del Consejo Superior de Investigaciones Científicas, primordialmente dedicado como su nombre indica, a la Investigación; constituiría un instrumento propio, adecuado e independiente para la difusión de los resultados obtenidos. En consecuencia, los Institutos o Secciones deberían poder encontrar en él los medios de que no dispongan en otra parte o, por lo menos, espacio o lugar adecuado para desarrollarlos.<sup>28</sup>

El proyecto, respetuoso desde el primer instante con el entorno urbanístico,<sup>29</sup> fue encomendado a dos arquitectos barceloneses que tenían por aquel entonces especiales responsabilidades en la conservación del casco antiguo de la ciudad: Adolfo Florensa, que fue arquitecto conservador de la ciudad antigua de Barcelona, y Joaquín Vilaseca, arquitecto municipal del Ayuntamiento de Barcelona, muy conocido por haber colaborado con el anterior en la

---

mentación, etc. difíciles de encontrar en el centro de la ciudad. Mucho más si se tiene en cuenta que deben preverse futuras ampliaciones a medida que se extienda el campo de investigación o a medida que se introduzcan nuevas técnicas y métodos de trabajo [...] resulta preciso buscar una extensión de terreno adecuada en las afueras de la ciudad, pero con comunicaciones suficientes para facilitar el desplazamiento de los investigadores [...] ningún lugar resulta más adecuado que los extensos solares que rodean la nueva Facultad de Farmacia y en donde proyecta construirse la futura Facultad de Ciencias [...]. Esta proximidad facilitaría la mejor conexión de la investigación con las Facultades universitarias, el ahorro de muchas instalaciones y el mejor aprovechamiento de otras». *Anteproyecto de los edificios para la Delegación del CSIC*, p. 24. Al respecto, véase también la *Memoria de la Delegación de Barcelona 1952-1953*, p. 16.

28. *Anteproyecto de los edificios para la Delegación del CSIC*, p. 3.

29. Al respecto, se dijo que: «Este edificio digno de la tradición constructiva del Consejo Superior, por su fachada monumental emparejada con el fronterizo edificio de la Biblioteca Central [...]». *ibid*, p. 6.

reforma de la Casa de la Ciudad de Barcelona (Ayuntamiento de Barcelona) y haber intervenido en la restauración del Salón del Tínel y en la sede actual del Museo Marés, en el Barrio Gótico de Barcelona. Como ya es conocido, Florensa fue el responsable de la restauración del núcleo antiguo de Barcelona, así como construyó notables edificios como la casa Francesc Cambó (1921-1925), el Palacio de Comunicaciones de la Plaza de España (1929), en colaboración con Félix de Azúa, y el hospital de Lleida; también se encargó de la restauración del Castillo de Perelada, del Palacio de la Virreina del Perú de Barcelona, etc.

Las obras se iniciaron, finalmente, en diciembre de 1952, realizándose la ceremonia de colocación de la primera piedra el día 12 de enero de 1953.<sup>30</sup> Los problemas de orden estético y los de carácter funcional fueron los más costosos de resolver:

[...] se estimó que el exterior no debía desentonar del estilo arquitectónico de las construcciones vecinas, anejas al antiguo hospital de la Santa Cruz. Aunque más reciente que el cuerpo principal de éste, su sobriedad imprime carácter al lugar; y así, sencilla y de piedra, se concibió la fachada de nuestra nueva casa. Por otra parte, la distribución interior, con una planta muy alargada y poco profunda, debía

30. En la esquina de las calles Carmen y Egipcíacas se colocó un cilindro de plomo conteniendo monedas en curso, periódicos barceloneses del día y un pergamino, cuyo texto decía así: «En la ciudad de Barcelona, el día 12 de enero del año del Señor, 1953, rigiendo los destinos de España su Caudillo Francisco Franco, siendo Ministro de Educación Nacional D. Joaquín Ruiz Jiménez, Presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas don José Ibáñez Martín y Secretario General don José María Albareda Herrera, e integrando la Comisión Permanente de la Delegación del Consejo en Barcelona don José Vives Gatell, Presidente; don José Pascual Vila, don Luis Solé Sabarís, don Felipe Mateu Llopis y don Luis Pericot García, Vocales; don Santiago Alcobé Noguer, Secretario, y don José María Casas Homs, Vicesecretario, fue colocada esta piedra fundamental del edificio proyectado por los arquitectos don Joaquín Vilaseca y don Adolfo Florensa Ferrer, destinado a alojar a los institutos del Consejo que en esta ciudad se dedican a la investigación de temas jurídicos, filosóficos, lingüísticos, literarios, históricos y musicales. Para que sirva de fiel testimonio a la posteridad, firman este documento en Barcelona, el día señalado». (Siguen las normas). Ver *Memoria de la Delegación de Barcelona 1952-1953*, pp. 14-15.

adaptarse a las peculiares condiciones que su destino requiere, esto es: cómodo acceso a todos los locales, espacio suficiente para cada Centro de investigación y unidad e independencia de cada uno de ellos.<sup>31</sup>

Las obras concluyeron en diciembre de 1954, trasladándose a la nueva Sede las oficinas de la Delegación de Barcelona así como diversos institutos y secciones del ámbito de las humanidades. Con posterioridad, a principios de los años setenta, el edificio se amplió hasta la calle Hospital, quedando tal como es conocido en la actualidad. En fecha reciente, el CSIC y la Generalitat de Catalunya han llegado a un acuerdo para remodelar la Residencia de Investigadores, creando un centro con mayor capacidad y mayor proyección científica y cultural.

De forma modesta y callada en muchas ocasiones, el edificio de la Delegación de Barcelona del CSIC durante estos cuarenta años, ha realizado una labor que se inscribe en aquellas trayectorias con destacados aciertos. Creo, sinceramente, que, más allá de opiniones sin docta ignorancia, el servicio de este edificio, por todo lo que ha representado y representa para Barcelona y Cataluña, se inscribe en el objetivo que Francisco Giner de los Ríos y los suyos tuvieron: «Vitalizar la cultura española por medio de una moral colectiva basada en el cultivo de la ciencia».<sup>32</sup>

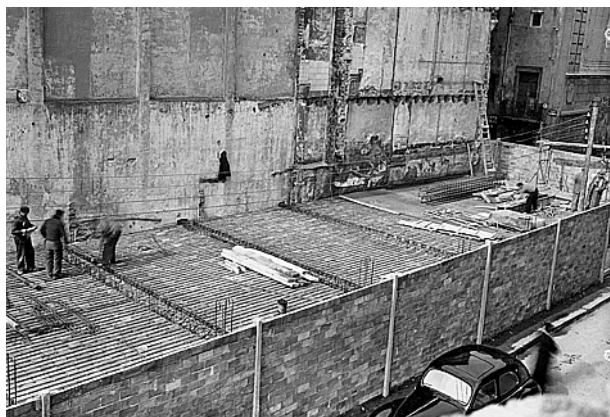
El fortalecimiento y proyección de las actuales líneas de investigación que se realizan en la calle Egipcíacques de Barcelona, del distrito de «Ciutat Vella», avanza en este camino al amparo del primer edificio del CSIC en Cataluña.

31. *Memoria de la Delegación de Barcelona de 1954-1955*, CSIC, Barcelona, 1956, p. 9.

32. Citado por Enric Trillas, «Presentación» de la edición facsímil de la revista *Residencia*, CSIC, Madrid, 1987, p. VIII.



Fases de la construcción del edificio de la Delegación (1952-1954) e imágenes de los primeros despachos así como del edificio en la década de 1960.











## **IV. LA DELEGACIÓN DEL CSIC VISTA POR SUS PROTAGONISTAS**



Delegados y Coordinadores Institucionales del CSIC (1984-2012): Joan Maria Esteban, Joan Albaigés, Carles Miravittles, Josefina Castellví, Lluís Calvo y Jaume Josa (†).

## Josefina Castellví, delegada del CSIC a Barcelona i Catalunya (1984-1986)

JOSEFINA CASTELLVÍ

*Professora d'Investigació del CSIC*

Des que vaig acabar la carrera, em vaig involucrar en la recerca marina. Treballava a l'Institut (d'Investigacions Pesqueres) i, en aquell moment, la Delegació era una cosa molt llunyana. Però tinc un record molt clar de la primera vegada que hi vaig entrar i que vaig tenir una beca —perquè molt aviat me'n vaig anar a França a fer l'especialitat— de molt poca quantia però era una beca. I anava a cobrar-la a la Delegació. La primera vegada que hi vaig entrar em va sorprendre molt, molt: era una cosa fosca, pràcticament sense gent, no hi havia vida, i allà hi havia un senyor que et pagava en mà i no sabies què feia més. Les portes eren tancades. La meva impressió va ser que em vaig preguntar: què és això? Era la seu més important del Consell Superior d'Investigacions Científiques a Barcelona i jo no diria que estigués morta, però, senzillament, no veies quins objectius tenia. Deixant de banda la pagadoria, no veia que allà s'hi fes res més.

Van passar els anys i va arribar el 1984. Però abans d'aquest any, ja vaig tenir un seguit de connexions amb la seu central a Madrid, perquè l'any 1978 va començar una pressió bastant gran per a la democratització del Consell. En aquell moment, jo estava donant un postgrau a Veneçuela i em van avisar que havia estat cridada per a la primera comissió científica. I així que vaig tornar de Veneçuela, em vaig integrar en aquesta comissió científica a Madrid. Això va ser un gest que no m'esperava, però que em va donar un coneixement del Consell que jo no havia tingut abans. Eren els provincians, que si arreplegaven algun diner, que al capdavant no era gaire, i no hi havia el projecte amb els seus objectius i pressupost

com després hi ha hagut. En aquesta comissió científica vam lluitar molt per canviar el Consell, és a dir, abans —i això era general al Consell a Espanya i particularment a Catalunya— el pressupost era de l'Institut i la persona que decidia què es feia amb el pressupost era el director. I això era la manera de treballar i, per tant, si a tu no et tocava res, t'havies d'espavilar a fer quelcom com bibliografies, però no tenies recursos ni per comprar un tub d'assaig. Als joves, que eren els que havien de començar a tirar endavant tot plegat, mai ens arribava pressupost i, per tant, havies d'inventar qualsevol cosa per poder treballar una mica.

En aquesta comissió científica vaig tenir l'enorme sort de poder coincidir amb un president del Consell que, per a mi, va ser decisiu en moltes coses. Va ser l'Alejandro Nieto. Era i és una gran persona, amb un cap molt ben moblat, que t'inspira confiança. No va estar gaire temps a la presidència, però sí suficient per fer-se càrrec de la problemàtica que hi havia, especialment pel que fa a la qüestió econòmica. Ell va posar molta «carn a la graella» però no en va poder gaudir del resultat. S'ha de tenir en compte que l'Alejandro Nieto va treballar molt.

Després d'ell va venir l'Enric Trillas, que és un matemàtic català, amb el qual tenia bona amistat per coincidències en altres camps de la vida, no de recerca. Se'n va anar a Madrid, amb moltes ganes de fer tot el possible per al Consell, que ho va fer. Però jo sempre li deia: «Ojo, Enric, que abans hi ha hagut l'Alejandro Nieto». S'ha de tenir molt clar per què certes coses van sortir bé. I, és clar, potser el mandat de l'Enric Trillas va ser l'època més brillant del Consell, però cal no oblidar que abans de l'Enric hi va haver el professor Alejandro Nieto. I es van ajuntar les collites del que s'estava fent abans i del que s'estava fent ara.

L'Enric un dia em va cridar i em va dir: «Mira, tenim unes estructures al país, que se'n diuen delegacions del Consell, i no n'acabo de veure la necessitat. Però tancar una cosa que, i potser t'equivoques, tampoc ho faré. M'agradaria que et posessis al davant de la delegació de Catalunya, que l'estudiïs, que vegis què s'hi pot fer. I una de dues: o la salves i em demostres que és necessària o tanquem les delegacions». S'ha de comprendre que per a mi va ser

una responsabilitat molt gran, perquè, és clar, que la teva feina decideixi això no és assumpte senzill.

De moment, vaig continuar treballant a la comissió científica i, illusòriament, vaig pensar que podria «distreure» unes hores de les meves recerques i anar-hi un parell de cops la setmana. Quan m'hi vaig posar a dins, vaig veure que allò no és que no funcionés, és que mai havia funcionat. Fins i tot, i pot semblar una cosa tonta, ho era el mateix nom: el delegat era el secretari de la Delegació. Així, venien persones a preguntar, a fer consultes, i sobtava que era el «secretari» de la Delegació qui les atenia. Hi havia una confusió molt gran: la gent volia parlar amb el responsable i s'avisava el «secretari», i això creava tot un seguit de malentesos perquè tothom s'imaginava que era una secretària. Fins al punt que vaig haver de dir al President Trillas que si no em posava el nom de delegada, ho deixava, perquè la gent no volia parlar amb el secretari i, a més, els secretaris no prenen les decisions. És molt anecdòtic però la realitat era així.

La feina que feia la Delegació, deixant de banda la pagadoria i treballs associats, era tan dispersa que, una de dues, o et posaves a treballar o ho deixaves. Al cap de molt poc temps, dos o tres mesos, vaig pensar que el més important era tirar endavant la Delegació i oblidar-me, temporalment, de la meva feina a l'Institut. Vaig parlar amb el director. Fàcilment vam arribar a un acord, amb el suport del president del Consell. I em vaig posar a treballar.

Què feia? Bé, com que tot estava per fer, s'havia de fer de tot, absolutament de tot, començant per la conservació de l'edifici, amb cables pelats i amb un gran perill perquè hi havia milers de volums i de llibres. Tot plegat era molt complicat.

Comptaves amb la complicitat de certs instituts, que acceptaven, perquè fins aleshores no ho havien acceptat, que la Delegació els podia ajudar. Mai s'havien trobat amb una Delegació que els digués: «Què puc fer per aquest problema que tens?» O que s'ocupés de temes de personal —per exemple, de persones que volien anar a altres instituts. Al final eres l'advocat defensor d'uns i altres i intentaves solucionar les coses. També vaig rebre delegacions de l'institut Weizman d'Israel o de la Max Planck d'Alemanya per fer

no grans congressos però sí reunions de treball. Un altre tema en què vaig treballar molt va ser la feina editorial, perquè no s'entenia la política editorial que el Consell tenia a Catalunya en aquell moment: s'editaven coses i coses i l'edició sencera estava en un soterrani ple d'humitats. Tot plegat, eren coses que no es podien tolerar en una Delegació del Consell. La feina va ser obrir la Delegació, que la gent dels instituts hi vinguessin, però també la feina de cara a l'exterior: enviar la informació, fer presentacions de llibres... moltes coses. La política sempre va ser la mateixa: l'obertura, l'obertura. I, a més, donar una imatge digna perquè hi havia coses que, malauradament, no eren dignes, com, per exemple, finestres que feia dècades que no s'havien obert.

Així va ser el començament i la continuació fins l'any 1986, perquè a l'inici d'aquest any l'Enric Trillas em va dir: «Escolta'm: això ho has posat en solfa, i això em fa pensar que això no es tanca, cap delegació, i que tot al contrari, es potencien les delegacions». I d'aquesta manera van sorgir altres Delegacions, organismes per explicar què s'estava fent i reforçar la presència pública del Consell. Per exemple, anaven molt a exposicions. Per exemple, vaig haver d'anar a Alemanya per tal de veure què es podia fer aquí, a Catalunya. Es van fer moltes activitats d'aquesta mena. Però l'Enric em va dir: «Això s'ha acabat. Tu vine cap a Madrid». A més de ser un president molt efectiu —aquesta és l'opinió que en tinc— l'Enric Trillas és un molt bon amic i ell sabia que jo no tenia problemes de família —la meua maleta sempre estava, i està, feta i a punt de partir. Vaig agafar la maleta i me'n vaig anar a Madrid, on vaig treballar a la Presidència amb l'Enric Trillas. I aquí es va acabar la meua acció directa a la Delegació, i dic directa perquè sempre hi he tingut un contacte amigable i tots els delegats han estat amics meus.

A partir d'aquell moment, em vaig dedicar a altres coses, fins que, cap al final de 1989, ens van treure a tots. L'última acció que es va fer és que, com que érem un equip molt ben avingut —el president i els tres vicepresidents, la cap de personal, bé, tot l'equip—, ens vam proposar que ens continuàrem veient. I això és una cosa molt senzilla de dir però molt difícil de fer, perquè al llarg dels anys cadascú fa el seu camí. Però malgrat tot s'ha pogut fer i mantenir

en el temps i s'ha anat complint cada any. Bé, potser de vegades entre sortida i sortida hi ha més d'un any. I ens reunim a qualsevol lloc de la península o de les Balears per rememorar aquella època que per a mi va ser una època d'or, perquè no solament va ser l'acció de les persones sinó que també s'hi va ajuntar la trajectòria del país, s'hi van ajuntar la il·lusió del moment i les complicitats en el si del Consell, que és l'òrgan més important, sense cap mena de dubte, en el territori en l'àmbit de la recerca.

Per resumir-ho tot diria que, si n'hagués de destacar alguna cosa, en la política de personal s'hi va treballar molt, però aconseguir que els pressupostos anessin lligats als projectes... això va ser decisiu absolutament. Passar de ser una persona que vas a treballar sol —o en equip, però sense cap mena de responsabilitat— a ser el que se'n diu l'investigador principal, que busca els seus col·laboradors, que fa un projecte, projecte que ideològicament el concep, però també pressupostàriament, i que ell es fa responsable d'aquest pressupost, suposa fer un gran pas endavant. El canvi va ser molt important perquè, a la fi, per exemple, gent de vàlua van poder demostrar-la gràcies que els seus projectes estaven ben avaluats. En el nostre cas concret, em refereixo ara al meu Institut, s'hi va afegir, a més, la creació de vaixells oceanogràfics propis, perquè fins aleshores havien d'anar de rellogats de francesos, d'anglesos, d'americans... per poder treure una mostra del mar. És a partir d'aleshores que el nostre Institut va fer la gran pujada. Tota aquesta situació va fer que, a la fi, en els instituts del Consell el paper del director ja no fos tan determinant, i aquest és un assumpte que, penso, encara no s'ha resolt; és a dir, el paper dels directors en els centres de recerca.

Es van donar una sèrie de circumstàncies que totes van sumar. En comptes d'haver-hi coses negatives, es van sumar totes i es va poder fer aquest gran salt. Avui dia, amb totes les penúries que vulguis, encara gaudim de tot el que es va fer aleshores. Les passes que s'han fet endavant no tornen enrere.





# Recuerdos de la etapa como Delegado y Subdelegado del CSIC en Catalunya (1987-1992)

CARLES MIRAVITLLES y FRANCESC ARTIGAS

*Profesores de Investigación del CSIC (Instituto de Ciencia de Materiales  
e Instituto de Investigaciones Biomédicas de Barcelona (CSIC))*

## Introducción

El año 1987 fui nombrado Delegado del CSIC en Catalunya por el Prof. Enrique Trillas, Presidente del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), en substitución de la Prof. Josefina Castellví, que pasó a ocupar la dirección del Gabinete del Presidente del CSIC.

Recuerdo que, aprovechando una reunión, en la sede del CSIC en Madrid, de la comisión del programa movilizador de Ciencia de Materiales que presidía el Prof. José María Serratosa, donde estábamos los Prof. Domingo González, Francisco Baltá, Guillermo Munuera, Salvador Ferrer y yo mismo, uno de los vicepresidentes del CSIC (creo que fue Enrique Tortosa) me indicó que fuera urgentemente a ver al presidente.

Enrique Trillas, con su personal estilo directo pero a la vez cariñoso y afectivo, me dijo que recibiría por parte del secretario general el nombramiento de delegado en Cataluña y que era muy urgente que hablara con Josefina Castellví para que el cambio se produjera inmediatamente dado que Josefina debía quedarse en Madrid.

No recuerdo que me diera consignas especiales, únicamente dijo que tratara de resolver los problemas existentes de forma prudente y que lo hiciera siempre de acuerdo con los vicepresidentes, a los que debía mantener informados. Asimismo, si tenía algún problema, debía acudir a la experiencia de Josefina Castellví y en caso de asuntos graves debía informarle a él personalmente.

te. El nombramiento no me tomó del todo por sorpresa, dado que uno de los asesores del Presidente me lo había insinuado poco antes.

Tuvimos varias reuniones de trabajo con Josefina Castellví, que, de forma ordenada y precisa, me puso al día sobre todos los asuntos y problemas que había en aquel momento y sobre qué actuaciones estaban en marcha y cuáles estaban pendientes.

No explicaré por orden cronológico el trabajo realizado durante casi cinco años (esto es, hasta 1991-92), ni los detalles de la gestión del día a día de la Delegación, pero trataré de repasar distintos temas e ideas.

Hay que saber que entonces el CSIC en Cataluña tenía una presencia testimonial en comparación con el resto de instituciones dedicadas a la investigación en Cataluña (Universidades). Se puede decir que con Enrique Trillas comienza una nueva etapa en la que la disimetría existente en el CSIC entre Madrid y el resto del país (tanto en institutos, como en personal, como en inversiones, etc.) quedó clara a todo el mundo.

## **Delegación e institutos**

La Delegación estaba ubicada donde sigue estando hoy y con relativamente pocas diferencias. Durante el período en que fue la Delegada, Josefina Castellví había conseguido realizar una serie de obras y modificaciones y todas las dependencias habían quedado muy prácticas, dignas y modernas.

Recuerdo que fue necesario únicamente restaurar la sala de actos, restauración ya prevista por la Prof. Castellví, instalar aire acondicionado en algunas dependencias, cambiar los cuadros y las acometidas eléctricas del edificio que estaban en mal estado, etc.

El personal de la Delegación estaba compuesto por, además del delegado y del subdelegado, un administrativo que actuaba como habilitado pagador (el Sr. Casanovas, que cuando yo era becario de la institución ya ocupaba este mismo puesto en la administración), una secretaria de la Delegación (Rosor Sánchez) y, según creo re-

cordar, una telefonista, una señora de la limpieza y los dos porteros ordenanzas o bedeles del edificio.

Es decir, de alguna manera la Delegación se ocupaba de la infraestructura del edificio en cuyas plantas superiores estaba ubicada la Institución Milá y Fontanals. Este hecho hacía que los problemas de la Milá y Fontanals (Musicología, Historia Medieval, etc.) se convirtieran en los más importantes del CSIC en Cataluña.

El CSIC tenía institutos propios, el mayor de los cuales era el denominado Centro de Investigación y Desarrollo (CID), que en aquel momento estaba formado por varios institutos (Química, Biología, Farmacología, Tecnología Textil), todos ubicados en dos edificios situados en la calle Jordi Girona Salgado. Posteriormente, se unificaron la mayoría de estos institutos de manera que su gestión, mantenimiento y servicios generales fueran comunes y, por tanto, viables.

El Instituto de Ciencias del Mar estaba ubicado en unos terrenos que teóricamente pertenecían a la Junta de Obras del Puerto (terrenos que el Ayuntamiento de Barcelona reclamaba como suyos). El Instituto de Geología Jaume Almera, que disponía de un edificio prácticamente nuevo, estaba ubicado en el campus de Pedralbes de la UB. La Institución Milá y Fontanals, de Humanidades, y la Delegación estaban en el centro de Barcelona, y en Blanes había el Instituto de Estudios Avanzados, que tenía una área de Ciencias del Mar y otra de Inteligencia Artificial.

Había también algunos institutos mixtos con las Universidades. Los que mejor recuerdo son sin duda el de Robótica (CSIC-UPC) y el de Polímeros con la Universitat Politècnica de Catalunya. Asimismo, también eran centros mixtos, entre otros, el Observatorio del Ebro y el Instituto Botánico de Barcelona, todos ellos con escasa participación del CSIC.

En total, el número de investigadores de plantilla era relativamente pequeño, pero su capacidad científica y movilizadora era proporcionalmente mucho más elevada que el número real de sus efectivos.

## Creación de nuevos institutos

La primera tarea que nos impusimos fue la de hacer crecer el CSIC en Cataluña, tanto en institutos, como en inversiones y en personal. Después, ya se vería si se hacían o no las transferencias de los institutos a la Generalitat de Catalunya, de acuerdo con el texto del Estatuto de Autonomía, que daba competencias exclusivas en investigación científica al Gobierno de Cataluña. Estos hechos dependían de factores políticos que no estaban en nuestras manos y que servían a algunos como excusa para no invertir en los centros del CSIC en Cataluña.

Las propuestas de creación de nuevos institutos llegaron por diferentes caminos. En primer lugar, desde el Ministerio de Industria, y con recursos de este ministerio se apostó por el Centro Nacional de Microelectrónica (CNM), que tendría su sede central y su Sala Blanca en el campus de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), mientras que en Madrid y Sevilla se ubicarían dos institutos específicos de dicha área de Microelectrónica.

Casi al mismo tiempo, el programa movilizador de Materiales proponía crear cuatro nuevos Institutos de Ciencia de Materiales: dos como centros propios (Madrid y Barcelona) y dos como centros mixtos (Zaragoza y Sevilla). Inicialmente, el Instituto de Madrid integraría algunos grupos del CSIC ya existentes (como el de Química Inorgánica) y se construiría en el campus de la Universidad Autónoma de Madrid. El de Barcelona, más pequeño, inicialmente se constituyó con el grupo de Cristalografía del Instituto Jaume Almera, el grupo de Química Inorgánica de la UAB, un investigador del área de Crecimiento de Cristales proveniente del Museo de Ciencias Naturales de Madrid y otro investigador del área de Propiedades Mecánicas de Materiales procedente del Instituto Eduardo Torroja. Posteriormente, se integró el grupo de Materiales Orgánicos del CID del CSIC y después se crearon nuevos grupos, bien por gemación de los ya existentes, bien por la incorporación de nuevos investigadores.

Precisamente, una de las razones para aceptar el nombramiento de Delegado en aquel momento, fue sin duda, la posibilidad de apo-

yar la puesta en marcha, primero, de estos institutos y, posteriormente, de nuevos institutos que fueron también creados y/o puestos en funcionamiento durante este período de tiempo. Ejemplos de ello son el Instituto de Análisis Económico, también ubicado en el campus de la UAB, o la construcción de un nuevo edificio en este mismo campus (utilizando fondos FEDER provenientes del ICMAB y del CNM) para trasladar desde Blanes el Instituto de Inteligencia Artificial, dejando el instituto de Blanes coordinado con el Instituto de Ciencias del Mar de Barcelona.

El problema de la ubicación del Instituto de Ciencias del Mar de Barcelona fue uno de los más complicados que tuvimos durante este período de tiempo. El Ayuntamiento de Barcelona, alegando que los terrenos donde estaba ubicado el Instituto eran suyos, y después de haberlos cedido al CSIC, quería derribar el edificio y el acuario marino y convertir dicho espacio en una plaza. La propiedad de los terrenos no estaba demasiado clara. En realidad, durante la Guerra Civil se había instalado en aquel lugar una batería de artillería que dependía de la Junta de Defensa de Catalunya. Al finalizar la guerra todas las propiedades de las Juntas de Defensa fueron expropiadas y pasaron al Ministerio de Defensa, pero como que los terrenos estaban ubicados en el puerto, el Ministerio de Obras Públicas reclamaba también su propiedad. A raíz de este contencioso, del que había varias referencias en dictámenes del Consejo de Estado que no dejaban claro el núcleo del problema, y finalmente de acuerdo con los abogados del Estado, se decidió pactar con el Ayuntamiento de Barcelona la construcción de un nuevo edificio ubicado correctamente y con más facilidades en general que el anterior.

Otro problema de índole inmobiliaria que debimos resolver fue consecuencia de la caída hacía ya unos años de un inmueble, deshabitado y en mal estado, propiedad del CSIC en la calle Hospital y cercano a la Delegación. Asimismo, había otros dos inmuebles contiguos, también en muy malas condiciones, que estaban ocupados, aunque un «vecino» cobraba un alquiler por alguno de los pisos. La policía no quería intervenir y corríamos el riesgo de que ocurriera algo similar a lo que ocurrió con el edificio de la calle Hospital.

Se convenció a la Asociación de Amigos del Raval para que compraran estos edificios de viviendas en estado precario, hicieran permutas con los vecinos y, después, construyeran de nuevo unas viviendas dignas. El dinero de la operación revirtió en las arcas del CSIC, pero después de razonar bastante con la Presidencia, una parte de este dinero volvió a la Delegación, que lo invirtió en co-financiar ordenadores para los institutos. La batalla más dura fue convencer a la Asociación de Amigos del Raval de que un pequeño trozo de terreno no entrara en la operación y que, por tanto, continuara siendo del CSIC, ya con la intención de que sirviera para ampliar la residencia de profesores y estudiantes, como finalmente hizo mi sucesor, Joan Albaigés.

Al mismo tiempo, tratamos de organizar la creación de otros institutos y centros que finalmente no se llevaron a cabo. Uno de los temas que tratamos de poner en marcha con el acuerdo del rector de la UAB, era la creación de un Centro de Investigación en Musicología que agrupara la investigación musicológica catalana, de gran tradición y de muy alto nivel, dado que además de nuestro grupo en Egipcíiques había otros grupos en Sant Cugat. Pero para ello necesitábamos el apoyo y aquiescencia de la Iglesia, dado que, por un lado, varios de nuestros mejores investigadores eran sacerdotes, incluso algunos canónigos y, por otro lado, los otros grupos estaban también ligados a la Iglesia. Pero no logramos convencer a nadie, ni a nuestros propios investigadores. Algunas otras acciones de creación de centros mixtos tampoco fueron posibles.

En otros casos tuvimos más éxito y finalmente convencimos al vicepresidente, Jesús Sebastián y después Vicente Larraga, de que en Cataluña queríamos que el CSIC estuviera más presente en el ámbito de la Biomedicina. Además, teniendo en cuenta que yo mismo era también el director en funciones del ICMAB (Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona), que este instituto estaba en construcción y en fase de creación y puesta en funcionamiento, y que, por tanto, estaba bastante saturado de trabajo, se aceptó el nombramiento como subdelegado del Dr. Francesc Artigas, neuroquímico, que, además de ayudarme en las tareas de la Delegación, se ocupó de todos los temas de Biomedicina. Entre otras actua-

ciones se creó un centro mixto con el Hospital de Sant Pau en el área de cardiología y se sentaron las bases para la creación del IIBB (Instituto de Investigaciones Biomédicas de Barcelona) junto con el Hospital Clínic de Barcelona.

## **Personal**

Uno de los objetivos más ambiciosos que nos habíamos impuesto se refería a la intervención de la Delegación en todas las cuestiones de personal, tanto del funcionario como del contratado y los becarios.

No podíamos crecer en la buena dirección, es decir, en la dirección de la excelencia científica, sin un control muy cuidadoso del personal, del perfil de las plazas de investigadores, de técnicos y de becarios pre- y postdoctorales que debían incorporarse.

Una primera oportunidad apareció cuando los organismos del Estado tuvieron que elaborar sus catálogos de puestos de trabajo, coordinados por el Ministerio de la Función Pública. Dado que los representantes del Gobierno en las Comunidades Autónomas eran las Delegaciones del Gobierno, el secretario general de la Delegación del Gobierno en Catalunya aceptó la propuesta de puestos de trabajo que le enviamos una vez consultados los institutos, ya que precisamente creía, con razón, que en Cataluña había muy pocos funcionarios del CSIC. Aceptó nuestra amplia propuesta sin poner ninguna dificultad. Pero el problema vino después, cuando el Secretario General del CSIC vio que la mayoría de las plazas que tocaban al CSIC en aquella convocatoria tenían que compensar la escasez de personal en Cataluña.

Como uno se puede imaginar, el Secretario General montó una pequeña crisis y consiguió imponer la centralización y la toma de decisión por parte del Organismo Central sobre los Catálogos de Personal (y no por parte de las Delegaciones del CSIC). De todas maneras, desde aquel momento, en las ofertas de empleo público del CSIC, los institutos remitían a la Delegación la definición de perfiles de las plazas, de manera que ésta se ocupara de mantener

una fuerte presión para que salieran a concurso el máximo número posible de las mismas, a fin de poder dotar con plazas los nuevos institutos y rejuvenecer aquéllos cuyo personal estaba ya cerca de la jubilación. Recuerdo largas y profundas conversaciones con el vicepresidente de Investigación Científica, y alguna vez con el propio presidente, sobre diferentes prioridades de los perfiles de las plazas en los institutos de Cataluña.

Otro problema que recuerdo que nos hizo consumir bastante tiempo y nos generó dificultades internas fue el caso de las becas de La Caixa. La Caixa y el CSIC habían firmado un convenio de colaboración según el que el dinero de los centros pasaba por La Caixa y ésta dotaba, a cambio, 21 becas predoctorales. Según parece, el representante del CSIC en la comisión mixta era el Vicesecretario General de Ordenación Económica, que, junto con la Escuela de Postgrado, manejaban la asignación de estas becas. Precisamente, la Delegación intervino porque según parecía había problemas. Parece que el CSIC no informaba a La Caixa sobre a quién ni para qué daba estas becas y tampoco se había presentado en varios años ningún informe tal y como se establecía en el convenio.

Obviamente, queríamos que las becas que derivaban de la gestión de los presupuestos y salarios de los centros de Cataluña fueran a parar, según el convenio, a los institutos de Cataluña y que fuera una comisión nombrada por la Delegación la que seleccionara a los candidatos, aunque la comisión estuviera presidida por el director de la Escuela de Postgrado.

Finalmente, no pudimos clarificar casi nada debido a que el Vicesecretario Económico y representante del CSIC en la Comisión no quería perder la posibilidad de otorgar estas becas. Este hecho parece impensable hoy día, aunque la batalla constante entre los intereses de la administración y los intereses de los investigadores continúa y no siempre las decisiones finales están pensadas y tomadas para conseguir un mayor nivel técnico y una mayor excelencia científica, sino para aumentar el control, lo que casi nunca se traduce en facilitar la tarea de los investigadores.



## La excelencia científica y la obtención de recursos de los institutos del CSIC en Cataluña

Un argumento sencillo que usábamos para aumentar la financiación de los institutos era la comparación de los fondos invertidos en cada instituto por el Organismo Central (salarios de los funcionarios, presupuesto ordinario, etc.) con el dinero externo obtenido (proyectos nacionales, contratos con industrias, con la CE, ayudas autonómicas, etc.). Recuerdo que según una de las últimas estadísticas realizadas, de los doce primeros institutos del CSIC que tenían la relación más favorable entre dinero aportado y dinero obtenido, siete estaban ubicados en Cataluña, cuando en aquel momento el personal de plantilla del CSIC en Cataluña no llegaba al 10% del total del Organismo. La conclusión obvia era que debían construirse más centros en Cataluña dado que eran mucho más rentables. Además, aunque no disponíamos de las herramientas bibliométricas actuales, pudimos constatar que en las áreas experimentales estos institutos eran también, por lo general, los que mejores publicaciones obtenían.

Tuve el honor de ser nombrado miembro de la comisión creada por la Comunidad Europea para proponer las medidas que debía tomar para incorporar al sistema Europeo de Ciencia y Tecnología los institutos de investigación que procedían de los países del Este. A pesar de que los miembros de esta comisión éramos directores de institutos o de departamentos universitarios de muy diferentes especialidades y nacionalidades, nombrados como expertos independientes por la CE, se formaron inmediatamente dos frentes.

Uno de los grupos seguía al pie de la letra las recomendaciones que había hecho John Maddox (editor en jefe de la revista *Nature* durante muchos años), deducidas del estudio de los veinte mejores centros de investigación del mundo y que eran de difícil aceptación para los que, como yo, proveníamos del CSIC, del CNRS u organismos similares, y no digamos ya para los procedentes de la universidad clásica. Maddox establecía que un instituto o departamento no sería nunca de excelencia internacional si no disponía del poder y

del mecanismo de contratar y despedir a sus miembros en función de su rendimiento científico y técnico. Es evidente que los sistemas centralizados, funcionariales, tipo CSIC o CNRS, no podrían llegar nunca a alcanzar la excelencia científica.

El otro grupo que se formó, que yo llamaría de los posibilistas, era el de aquellos que pensamos y luego actuamos, de manera que todas las normas, por muy rígidas que sean, siempre, en aras de la calidad científica, de la productividad, etc., te permiten, si tienes la voluntad de proceder de la mejor manera posible, mantener un alto nivel científico. A esta postura, en la que las normas deben jugar un papel secundario, alguien la denominó, con muy mala intención, postura anarquista. Pero siempre ha sido la única posible en nuestro entorno. Ahora podemos ver también, en esta época de crisis profunda, que si los investigadores no fueran funcionarios, posiblemente ya quedarían muy pocos.

Por tanto, es necesario que se mantenga un cierto equilibrio entre ambas posiciones. Es inaceptable que los investigadores o profesores incumplan sistemáticamente sus deberes, sus obligaciones, y que no mantengan un mínimo de disciplina, pero también sería inaceptable que el personalismo, la envidia, etc. permitieran expulsar con la excusa del insuficiente nivel científico y técnico a un buen investigador.

## **Posicion política general**

Al principio hay que pensar que el CSIC era una institución del Estado creada después de la Guerra Civil, con unos objetivos muy claros y paralelos a los de Ricerca Italiana y del CNRS francés, organismos creados casi a la vez durante la Segunda Guerra Mundial y que tenían por misión servir a los intereses de las dictaduras. Pero una vez superados estos objetivos e implantada la democracia en estos países, hay que decir que estos organismos han permitido avanzar y mantener una investigación de calidad. Nosotros creíamos que lo mismo debía suceder en España, como así ha sido.

En aquel momento, mantener este razonamiento no era demasiado sencillo. Además, respecto a si estos centros debían ser transferidos, a nosotros nos parecía bien, mientras pasaran a depender de un organismo similar que permitiera una federación de institutos y mejorar su calidad científica y el nivel de sus investigaciones.

A fin de que la presencia en Catalunya del CSIC no fuera considerada como un colonialismo científico, los primeros pasos del presidente Trillas y de Josefina Castellví fueron los de establecer un convenio con el Institut d'Estudis Catalans que culminó con la abertura del puente que unía los edificios de ambas sedes por encima de la calle Egipcíaques.

Más adelante, el Institut d'Estudis Catalans nos pidió espacio para archivar una gran cantidad de documentación que custodiaba. A través del convenio que se firmó, el Institut pagó la restauración y saneamiento del sótano de nuestro edificio, impermeabilizándolo y adecuándolo, y compró archivadores metálicos, mientras que el CSIC se comprometía a guardar cuidadosamente su documentación, aprovechando un cierto espacio vacío para archivar también documentación proveniente de nuestros institutos.

Por otro lado, siguiendo una política de acercamiento, conseguimos que en las reuniones que organizaba la Dirección General de Investigación de la Generalitat para intercambiar opiniones sobre convocatorias, etc. (reuniones a las que convocaba a todos los vice-rectores de investigación o equivalentes de las universidades catalanas) se invitara al delegado del CSIC en Cataluña. Este hecho nos permitió dar nuestra opinión en todo momento y nos permitió que, casi siempre, los investigadores, los grupos de investigación, los institutos, etc. del CSIC en Cataluña, pudieran presentarse a las diferentes convocatorias de la Comunidad Autónoma.

En aquel momento contábamos con una poderosa arma jurídica que permitía, sobre todo a las universidades, participar mucho más directamente en los institutos que estaban ubicados en sus campus. También permitía incorporar a la Comunidad Autónoma a través de diferentes Consejerías (Industria, Sanidad, Agricultura, etc.) la financiación de ciertos institutos. Por ejemplo, el Instituto de Microelectrónica y el de Ciencia de Materiales recibían una

subvención, no muy elevada pero que no era finalista y permitía cofinanciar actuaciones del Plan Nacional, de equipamiento y de apoyo a la industria.

Aunque jurídicamente los institutos eran del CSIC, la incidencia del Patronato, por ejemplo, en las propuestas de director o de aprobación del presupuesto, hacía que los institutos se sintieran mucho más seguros y anclados en los campus. Hecho que permitía después, a todos los niveles, una estrecha colaboración.

Por ejemplo, un centro de investigación mediano-pequeño del CSIC aislado, no puede jamás ser competitivo: necesita integrarse en el campus donde está ubicado, disponer de los servicios generales que puede tener una universidad y, sobre todo, tener acceso a los estudiantes más brillantes.

Con esta filosofía recomendábamos desde la Delegación una integración de los centros e institutos en las universidades donde estaban ubicados, evidentemente sin que perdieran su personalidad científico-técnica.

En la política de la Delegación, dimos una gran importancia a las relaciones con las delegaciones del CNRS en las regiones vecinas Languedoc - Rosellón y Midi - Pirénées. Recuerdo que estas relaciones nos abrían grandes posibilidades de colaboración en diferentes áreas de investigación. Por ejemplo, en microscopía electrónica, en Toulouse se disponía de un centro que era puntero en Europa. También en electrónica se ubicaba el LAS, etc. En Montpellier había magníficos departamentos e institutos de Química Orgánica, Química de Productos Naturales y Química de Membranas. Cerca de Perpiñán había un importante centro de Ciencias Marinas y, finalmente, en la Cerdaña estaba ubicado uno de los primeros hornos solares de Europa. Incluso se estuvo discutiendo con las citadas delegaciones la posibilidad de la creación de nuevos institutos mixtos CSIC - CNRS, o bien la fusión de alguno de los existentes.

# Joan Albaigés a la Delegació (1992-1993): la meva vivència

JOAN ALBAIGÉS

*Professor d'Investigació del CSIC (Institut de Diagnòstic  
Ambiental i Estudis de l'Aigua - CSIC)*

Al llarg de les seves set dècades d'existència, la Delegació del CSIC a Catalunya ha estat reflex i testimoni de l'evolució, no solament de la Ciència del país, sinó també del nostre entorn social i polític, i es troba, avui, davant nous reptes i possibilitats que cal afrontar. Tot i que el meu pas per la Delegació va ser breu, sí que en vaig seguir l'activitat i no puc deixar de considerar les circumstàncies en les quals s'ha desenvolupat la seva actuació al llarg d'aquests anys.

En parlar de la Delegació, penso que s'ha de fer esment del punt d'inflexió que va representar l'arribada d'Enric Trillas a la Presidència del CSIC al principi dels 80. Trillas, amb un potent i imaginatiu equip de govern, hi inicià una profunda reconversió. Fins aleshores, i malgrat els profunds canvis haguts al nostre país a mitjan anys 70, el CSIC seguia representant un producte de l'antic règim, tant en els aspectes organitzatius com en els de la seva projecció social. Els investigadors que teníem certes inquietuds socials i polítiques vivíem aquella situació amb perplexitat. Mentre el país «bullia» el Consell n'era aliè, situat en «terra de ningú».

La primera decisió de transformar la Delegació de Barcelona en Delegació de Catalunya i de posar-hi al capdavant la Pepita Castellví, va significar un canvi important. La Delegació va començar a ser punt de trobada dels directors dels diferents instituts de Catalunya, a jugar un creixent paper en les relacions amb les institucions locals, i a generar una certa recuperació de la seva imatge corporativa. La veritat és que el CSIC a Catalunya va aconseguir rendibilitzar de manera especialment positiva els nous aires que

bufaven a la ciència espanyola, amb l'aprovació de la Llei de la Ciència el 1986 i la posterior creació del Plan Nacional. La creació de nous instituts, principalment al campus de la UAB, també va contribuir, no només a normalitzar la seva situació, sinó també a fer-se un lloc en el panorama investigador i universitari.

No obstant això, el fort esperit corporativista de molts dels seus estaments de Madrid continuava sent un llast per seguir avançant. Cal recordar que la redacció del reglament de funcionament intern, d'acord amb la Llei de la Ciència, va requerir deu anys i desenes d'esborranys abans de la seva aprovació. Amb això, es va perdre una gran oportunitat per abordar diversos aspectes organitzatius, com ara l'organització territorial de l'Organisme, per buscar i potenciar aquelles sinergies que li permetessin millorar la seva capacitat competitiva.

El Consell del que en podríem anomenar «entorn madrileny» no tenia res a veure amb el que es podia bastir a Catalunya. Potser per això es decidí, sota l'impuls del vicepresident Jesús Sebastián, la creació del CID, per assajar nous models de gestió i organització, i que vaig tenir el privilegi de dirigir durant la seva primera etapa. Després, amb el pas del temps, les diverses línies d'investigació en les àrees de la Química Orgànica, la Biologia i la Biomedicina van permetre la creació de nous instituts, avui ben consolidats.

Amb tot, la positiva tendència del CSIC d'aquells anys es va veure afectada per dues circumstàncies conjunturals. En primer lloc es va produir la transferència de competències en matèria d'ensenyament universitari a la Generalitat de Catalunya, de manera que les inversions en instal·lacions i dotacions universitàries van passar a ser la principal prioritat política del Govern. D'altra banda, el Govern català va plantejar un conflicte de competències davant el Tribunal Constitucional, en entendre que la Llei de la Ciència vulnerava, en matèria de recerca, l'Estatut de Catalunya.

Com és sabut, el Tribunal va desestimar el recurs amb l'argument que es tractava de competències «concurrents» entre l'Estat i les Comunitats Autònomes, enfront del que hauria pogut ser una interpretació més compartida de responsabilitats, segons el criteri de coneguts experts constitucionalistes. En aquest sentit, una in-

terpretació més oberta dels àmbits competencials hauria permès l'establiment d'una combinació concertada d'agents i instruments als nivells apropiats, sobre la base d'una corresponsabilitat en la presa de decisions, gestió i finançament de la R+D, que hauria rendit indubtables beneficis al sistema.

Aquest problema va ser objecte d'un ampli debat en diferents mitjans i va condicionar, sens dubte, algunes decisions i actuacions dels diferents actors. En aquest context, resultaven fonamentals el diàleg i la voluntat política de cooperació institucional, especialment en períodes d'escassetat de recursos. Amb tot, la Delegació, amb les seves limitacions, continuava essent un observatori privilegiat de les oportunitats de creixement i consolidació que podia tenir el CSIC a Catalunya i podia servir d'instància de concertació idònia.

Però l'escassa voluntat de sortir dels paràmetres organitzatius convencionals, homogenis per a tot l'organisme, i la por del MEC de «perdre la propietat» de l'únic organisme d'àmbit estatal que li quedava un cop completades les transferències universitàries a les Comunitats Autònomes, van ser un fre per associar-se a algunes iniciatives que s'estaven posant en marxa a Catalunya.

Va ser una llàstima que l'increment substancial de recursos públics destinats a la investigació a Espanya en la dècada dels 80, que va aconseguir un important increment no només quantitatiu sinó també qualitatiu de l'activitat investigadora, no anés acompanyat del nou salt que es requeriria per implementar nous instruments o adoptar noves estratègies per corregir les febleses existents en l'Organisme.

La meva convicció sempre ha estat que el finançament és important, però que no ho és tot. De fet, convé recordar que diversos condicionants de tipus estructural o estratègic condueixen a resultats diferents, a igualtat d'esforç financer. En analitzar les expectatives de creixement de l'Organisme, es corre el risc de pensar que tot es redueix a un problema de finançament, o de necessitat de més recursos per al sistema, quan en realitat un augment dels recursos serà ineficaç si no troba un entramat organitzatiu prou consistent a tots els nivells —des de la planificació a la gestió— per

ser capaç de generar els retorns que la societat legítimament espera obtenir del seu esforç.

En aquella època, jo era un gran defensor d'estructures més obertes i flexibles i amb possibilitat de concertació amb l'entorn. Era un gran defensor del que anomenava «la gestió compartida del saber». Al meu entendre, les figures dels consorcis i fundacions eren els instruments idonis per implementar aquesta cooperació. Eren, a més, figures molt utilitzades a Catalunya en diversos àmbits dels serveis i de l'Administració i aquesta els havia fet servir àmpliament per endegar iniciatives de recerca amb les universitats.

Amb el pas a la Delegació i amb l'experiència del CID vaig pensar que podria estar en un àmbit d'actuació superior per empènyer aquestes idees. De fet, malgrat les dificultats, a la Institució Milà i Fontanals es van contractar, per exemple, dos investigadors de primer nivell com Henry Kamen i Ramon Pelinski, que venien de les Universitats d'Oxford i de Montreal, respectivament. Potser en això podem dir que vàrem ser pioners o precursors del que després ha estat el programa ICREA. Però això va ser més aviat una excepció que confirmava la regla de les notables dificultats existents per endegar qualsevulla innovació en aquest camp, per bé que potser es va sembrar la llavor que possibilitaria, anys després, la creació del CRAI, sota la figura d'un consorci entre administracions.

Ateses les dificultats objectives de progressar en aquesta línia de creació de centres, sí que vaig veure que potser seria més viable fer-ho en l'àmbit dels equipaments o serveis. I una possibilitat era la creació d'una Residència d'Investigadors, en base a la que el Consell tenia al carrer Egipcíaques. Tampoc va ser fàcil. Tot i tenir un projecte constructiu, que vaig encarregar a l'arquitecte que havia fet l'ICMAB —Joaquim Capdevila—, i la disponibilitat de la Generalitat a finançar-lo, la idea va quedar aparcada. El President d'aleshores em va dir: «Que ens donin els diners i ja ho farem nosaltres». Tal era el temor a compartir en pla d'igualtat qualsevulla iniciativa per bona que fos.

Però les circumstàncies van fer que, amb el meu pas a la Generalitat, es pogués reprendre el projecte i el 1993 es pogués crear, finalment, el Consorci de la Residència, que poc després s'inau-



guraria i avui es una esplèndida realitat al servei de la comunitat investigadora i de la ciutat.

Aquestes són algunes de les meves vivències que he recordat del meu pas per la Delegació, en uns temps ben diferents de quan hi anava, fa més de 40 anys, a cobrar la beca de doctorat. Certament, en aquests anys els canvis han estat molts, i en positiu. Però penso que si bé als anys 80 i 90 l'Administració va ser motor del progrés científic i creadora d'una nova cultura de la gestió de la recerca, potser avui va per darrera del que els investigadors necessitaríem, no tant en recursos sinó en la provisió d'eines més eficients d'administració i organització. Però la feina per aconseguir-les ja serà d'uns altres.



## Joan M. Esteban Marquillas, coordinador institucional (1993-1996)

JOAN M. ESTEBAN

*Professor d'Investigació del CSIC (Institut d'Anàlisi Econòmica - CSIC)*

### Nomenament

Vaig ser nomenat per José María Mato, president del CSIC, després d'un llarg període sense «delegat». En aquella època tenia bons contactes directes amb el Secretari d'Estat d'Universitats i Recerca, Elías Fereres, i amb la seva cap de gabinet, ja que jo era el seu representant al consell superior de l'Institut Universitari Europeu de Florència. Això va permetre que la meua gestió com a coordinador es produís amb un bon grau d'independència respecte a la presidència del CSIC. Vaig dimitir quan César Nombela va esdevenir-ne president.

En el meu primer dia de feina vaig veure dues coses que em van colpir. La primera és que no hi havia cap tema pendent. Em vaig quedar bocabadat quan vaig saber que la secretaria havia estat autoritzada pel secretari general del CSIC a signar tots els documents que corresponien al «delegat». Aquest fet, per si mateix, donava una idea punyent que calia espavilar-se si es volia que la presidència del CSIC es prengués seriosament la delegació.

La segona és que —contra les meves expectatives— no hi havia una llista de projectes proposats des de la Delegació esperant el suport de la presidència. Havia pensat que les demandes de transferència dels centres del CSIC a la Generalitat estaven directament motivades per la sistemàtica discriminació contra les iniciatives proposades des de Catalunya. Però no hi vaig trobar cap argument de pes provant la discriminació activa.

## De «delegat» a Coordinador Institucional

El paper del «delegat» era modest. Una de les principals activitats era anar a buscar a l'aeroport el president o el vicepresident del CSIC i acompanyar-los en les seves visites de treball. Ells parlaven directament amb els rectors de les universitats i amb els directors dels centres del CSIC a Catalunya i, per tant, el delegat no tenia participació activa en la política científica del CSIC a Catalunya. De fet, el càrrec de delegat ni tan sols existia en l'organigrama de llocs de treball del CSIC. Aquesta va ser una de les primeres coses que vaig intentar aconseguir, i que es va materialitzar amb la creació de la figura oficial de Coordinador Institucional. Per tant, tinc l'honor d'haver estat el primer Coordinador Institucional del CSIC a Catalunya.

Juntament amb el nou títol de «coordinador» també vaig tenir l'oportunitat de canviar l'aspecte de la Delegació. Quan vaig començar feia la impressió que estava tal com l'havien deixat el dia que la van inaugurar, amb un to general més propi de l'estètica de la postguerra. Gràcies a uns diners que varen quedar després del tancament de l'antiga residència d'investigadors, va ser possible donar a la Delegació un aspecte més modern i dinàmic.

## El context en aquell moment

Hi havia falta de visió política sobre el tema ciència. I també hi havia un clima de tensió política amb Convergència i Unió, la coalició política que estava llavors al govern de Catalunya. Mancava reflexió sobre com enfocar la política científica, tant per part del CSIC com per part de la Generalitat.

Si per part del govern central es mantenia la postura que la política científica s'havia de gestionar des de l'Estat, aquesta visió oblidava que les universitats, on es feia i es fa la part més important de la recerca, havien estat ja transferides als governs autonòmics. Per tant, era evident que els consellers corresponents havien de tenir una política científica per a la seva comunitat acadèmica. Per con-

tra, la Generalitat, que just en aquells anys posava en marxa el seu primer Pla de Recerca, se sentia l'única responsable de la política científica a Catalunya. Veia el CSIC com una institució que malauradament tenia uns recursos que li haurien d'haver estat transferits i, per tant, no com un actor de política científica. No va haver-hi cap esforç de reflexió per establir quin era el terreny propi de la política científica de l'Estat espanyol i quin el de les Autonomies, i aquestes posicions divergents van persistir.

## **Tensions amb la Generalitat**

Aquesta posició posava el CSIC en un atzucac. Si continuava com una entitat passiva, s'exposava a l'argument persuasiu que, si no tenia cap iniciativa pròpia, més valia transferir els centres a la Generalitat, que sí que en tenia. Però, si prenia una posició activa, tal com es va fer mentre vaig ser-ne Coordinador, es tractava d'una agressió al lideratge de la Generalitat. Durant el període que vaig ser Coordinador aquesta tensió va dominar completament les meves relacions amb el Comissionat d'Universitats i Recerca.

A mi, aquesta estratègia de confrontació total em va semblar un greu error de càlcul. El CSIC tenia a Catalunya un pes desproporcionadament petit. Si se n'aconseguia el traspàs a la Generalitat, Catalunya feia un mal negoci. El que vaig intentar —però amb la oposició ferotge del Comissionat resultava quasi impossible— va ser que hi haguessin molts més centres a Catalunya. Quina administració n'era al cap era un problema polític important però, des del meu punt de vista, de segon ordre.

## **Els científics del CSIC a Catalunya**

El que també era xocant, i explica l'exasperació dels científics del CSIC a Catalunya, era que les decisions que es prenen a Madrid tenien un fort component d'arbitrarietat quan es tractava de fer o ubicar centres o donar recursos, i que l'excel·lència científica

no sempre estava entre les raons determinants per prendre aquestes decisions. Però, per una altra banda, els centres aquí tampoc no afavorien una política catalana del CSIC. Els directors —i també els propis investigadors— preferien anar a Madrid per arreglar directament els seus problemes i els dels seus centres. Això no feia més que reforçar el poder discrecional del president i dels vicepresidents i debilitava la posició del coordinador. Per altra part, aquesta gran dificultat de coordinació horitzontal dificultava la gestació de grans projectes de centres des de Catalunya.

## **Projectes de grans centres**

Un dels primers projectes que es va intentar impulsar des de la Delegació va ser portar el Centre d'Investigació i Desenvolupament al Patronat Flor de Maig, a Cerdanyola, però no va prosperar. Una altra iniciativa va ser la creació d'un gran projecte de recerca sobre vacunes sintètiques. La idea va sorgir en una reunió amb Joan Rodés, i vam implicar en el projecte alguns dels investigadors destacats en l'àrea (l'Esteban Domingo, del Centre de Biologia Molecular Severo Ochoa, en Giralt de Químiques de la UB, i en Pedro Alonso de la Fundació Clínic, entre d'altres). Vam tenir una reunió amb representants de la CICYT i de l'empresa Ferrer Internacional, però no es va aconseguir prou finançament, de manera que el projecte no va reeixir.

En canvi, sí que va reeixir el projecte de creació del Centre Mediterrani d'Investigacions Marines i Ambientals. La idea sorgí en una reunió convocada per l'Ajuntament de Barcelona, en el marc del projecte «Barcelona 2000. Idees per al futur», on vaig proposar la idea de crear un gran centre de referència d'investigació de la Mediterrània. El CSIC ja tenia llavors un centre emblemàtic, l'Institut de Ciències del Mar, que es podia convertir en aquest centre de referència. En aquell moment, coincidia a més que l'Autoritat del Port de Barcelona volia enderrocar l'edifici on llavors estava ubicat l'Institut de Ciències del Mar, cosa que obligava a cercar una nova ubicació per a aquest centre. La idea d'aquest gran centre de

referència va agradar a l'alcalde de Barcelona, Pasqual Maragall, i amb el seu equip vam començar a pensar en l'emplaçament.

El lloc escollit va ser el front marítim, al costat de la Vila Olímpica, en plena transformació i on s'estava gestant el futur campus de la UPF. Estratègicament parlant, per al CSIC era una bona oportunitat, perquè en aquell moment la UPF estava començant a tenir àrees de ciència i el CMIMA podia pilotar amb aquesta universitat la creació de les noves facultats que li fossin afins.

Finalment, una iniciativa que no va quallar fins més tard va ser la creació d'un centre de Biomedicina en l'entorn de l'Hospital del Mar i de l'Institut Hospital del Mar d'Investigacions Mèdiques (IMIM). Des de la Delegació vam convidar a venir a Barcelona en Miquel Beato —que en aquell moment era a la Max Plank— per parlar d'aquest projecte amb en Jordi Camí i amb l'Andreu Mas-Colell. Amb el vicepresident del CSIC vam fins i tot visitar una possible ubicació en una planta buida al mateix edifici de l'IMIM. Ara, aquesta petita llavor s'ha transformat en el Centre de Genòmica.

## Balanç

Vaig tenir l'oportunitat de comprendre de prop la tasca de recerca de companys d'altres àrees ben llunyanes i de fer excel·lents amistats que després han perdurat en el temps. Tot això em va enriquir com a persona i com a científic.

Van ser tres anys intensos, amb alguns èxits, però marcats per la tensió amb la Generalitat. Els periodistes de ciència de *La Vanguardia* van sumar-se entusiastament a aquesta tensió i van arribar fins i tot a demanar que el president Jordi Pujol exigís la meua destitució. Quin poc sentit de les proporcions! No crec que el CSIC ocupés gaire temps en les preocupacions del president... Sense l'esperit de confrontació aferriçada del Comissionat crec que hauríem pogut fer moltes més coses. Almenys, jo m'ho hauria passat encara millor...





## La nostra Delegació del CSIC a Catalunya (1996-2000)

JAUME JOSA LLORCA (†)

*Departament d'Història de la Ciència  
Institució Milà i Fontanals (IMF-CSIC)*

Pel clar principi  
d'aquest poema plana un gran ocell  
que al cim d'un pic vaig veure a tocar,  
majestuosament volant, allunyar-se  
fent cercles.  
La resta,  
records i paraules.

JOAN VINYOLI, *Ara que és tard*  
Barcelona, Edicions 62, 1975

A la meva època d'estudiant de la llicenciatura en Ciències Biològiques a la Universitat de Barcelona, hi havia un grup d'estudiants que entre estudi i barrila ja es deien «Doctors»: el Dr. del Carmen, el Dr. Bennàssar i el Dr. Josa. Luis del Carmen, malauradament ja no entre nosaltres, era el més intel·ligent i avançat, organitzava el grup i planificava les hores d'estudi al seu pis de Sarrià, a on manta vegada, pel carrer o a la pastisseria, ens havíem topat amb el poeta J. V. Foix. El Dr. del Carmen entenia a la primera els complicats processos de la Fisiologia, ajudat per la clau infalible del *Glen Grant* i les *galletas Reglero* que ens portava de Zamora, «las que gustan a la señora y al caballero». El Dr. Bennàssar aportava una tranquil·litat creativa que ens feia poder continuar en moments difícils. Era, i és, la bondat i el saber concentrat de *ses Illes*. El tercer del grup era qui escriu, avui, sobre la nostra Delegació del CSIC. He tret a col·lació aquest grup d'estudiants per retre un homenatge al Dr. Luis del Carmen, aquest capdavanter de la Ciència que és a qui vaig sentir parlar per primera vegada del CSIC. «Tienen muy buenas

publicaciones», Dr. del Carmen *dixit*. Algunes vegades ens duia bones mostres comprades a la Delegació del CSIC cap als anys 70.

Grat és participar en aquest volum de celebració del 70è Aniversari de la Fundació de la Delegació del CSIC a Catalunya, en acceptar i agrair la invitació del Dr. Lluís Calvo, actual Coordinador institucional i celebrar el suport del President del CSIC, Dr. Emilio Lora-Tamayo, a aquesta iniciativa.

No puc deixar de recordar la primera vegada que vaig entrar a la Delegació del CSIC. El Dr. Enric Trillas m'havia citat per proposar-me el càrrec de director del Servei de Publicacions a Madrid. Ho vaig acceptar amb entusiasme (era difícil dir no al Dr. Trillas), fent gavella amb el projecte de millorar el CSIC en aquella etapa. Em rebé el Sr. Miquel Casanovas, amb un cafè i dues galetes, elegància i austeritat marca de la Casa.

Passats uns anys vaig tornar a Barcelona, al Departament d'Història de la Ciència de la Institució Milà i Fontanals (IMF); més tard en seria el Director. Fou el Dr. Emilio Lora-Tamayo qui va venir a fer-me saber la proposta del president César Nombela per fer-me càrrec de la Delegació del CSIC a Catalunya. Durant un temps vaig compaginar la direcció de la Delegació i la de la IMF.

Cal fer constar —en sóc testimoni de primera mà—, la bona disposició del president César Nombela i dels vicepresidents Emilio Lora-Tamayo i Miguel García Guerrero, que em varen ajudar en tot moment, i és així com vàrem endegar les activitats i iniciar contactes amb la Generalitat i altres Institucions —també en sóc testimoni de primera mà— per tal d'establir actuacions que fossin profitoses per a la millora de la recerca dels centres del CSIC a Catalunya, que ja gaudien d'un gran predicament. Així mateix, es va analitzar la possibilitat de fer-ne de nous, desestimant algunes propostes no assumibles. Amb el bagatge dels anys de treball al CSIC a Madrid, en aquella cruïlla de Ciència del número 8 de Vitruvi, vàrem començar aquesta etapa de treball a la Delegació.

Encara que serà el conjunt d'aquesta publicació d'Aniversari la que esbrinarà la importància de la Delegació del CSIC a Catalunya, permeteu-me que recordi la sorpresa, tan agradable, de veure tots els investigadors de Ciències i Lletres que havien format part del

CSIC durant els darrers anys. Sorpresa, doblement plaent, al veure que molts dels meus professors de la Universitat havien tingut o tenien relació amb el CSIC i havien participat amb discurs llegit i publicació en la Sessió dedicada a Sant Isidor, al Saló d'Actes de la Delegació. Citem-ne uns exemples preuats:

Ramón Margalef

*La Ciència del Mar.* MCMLXVII

Antonio Prevosti

*La genética molecular.* MCMLXIX.

Enrique Gadea

*Perspectivas de la Zoología actual.* MCMLXXI.

Oriol de Bolòs

*La conservación de la naturaleza.* MCMLXXIII.

O d'admirats Mestres:

Luis Solé Sabarís

*Oscilaciones del Mediterráneo español durante el Cuaternario.*

MCMLXI.

J. Vilà Valentí

*Geografía científica y geografía aplicada.* MCMLXVIII.

Juan Vernet

*Copérnico: sus obras astronómicas.* MCMLXXV.

Veníem de camins transitats per Mestres savis i bons i tothora ho vàrem tenir present. Per entendre la política institucional en la qual s'emmarca el període de la Delegació que tractem, cal tenir ben present la reunió a què varen ser convocats els coordinadors institucionals i els directors dels centres del CSIC el dia 29/4/1997 a la seu de l'Instituto Roca Solano. A la mesa, presidida pel president Dr. César Nombela, hi eren presents els vicepresidents, Dr. Emilio Lora-Tamayo i Dr. Miguel García Guerrero, i el gerent del CSIC, Sr. Juan Antonio Richart. No és aquí el lloc, ni podríem, per mor de l'espai que ens han assignat, comentar fil per randa tot el que s'hi va debatre, però sí que cal —i podem donar-ne testimoni— esmentar els propòsits de l'equip de direcció en aquella etapa: informar

de la situació general i detallada i rebre comentaris i suggerències. Temes com el del *Real Decreto de Coordinación de los Organismos Públicos de Investigación (OPI)*, que encara no s'havia publicat al *BOE*, la seva relació amb el *Plan Nacional(PN)*, la CICYT, l'Oferta Pública de Treball, de data 21 de març, publicada al *BOE* del dia 22, foren tractats en la que ha quedat com a reunió de BONA MENA.

El treball que vàrem fer a la Delegació va ser presidit pel pensament que restà fixat fixat al *Llibre d'Or* de la Delegació, que vàrem iniciar, de la mà destra de Lola Josa, amb Marià Lambea, sempre amatent, i text en llatí del musicòleg Josep Pavía.

AD  
SINGULARIUM  
MEMORIAM  
QVI  
AD HANC CSIC IN CATALAVNIA  
DELEGATIONEM  
QVAE  
MULIERVM NISVS  
VIRVMQVE INNVMERABILIVM  
SE DEVOVENTIVM  
SCIENTIFICO  
HVMANISTICARVM ET NATVRAE RERVM STVDIO  
CONIVNGIT ATQVE GVBERNAT  
ACCEDENTES  
ILLARVM ILLORVMQVE OPERAM  
SVAE VITAE EXEMPLIS  
INCITANT  
AVREUS LIBER

Llibre d'Or —destinat— a recordar les personalitats que, accedint a la present Delegació del CSIC a Catalunya, la qual Delegació uneix i governa els esforços d'innombrables dones i homes consagrats a l'estudi científic de les humanitats i de la natura, encoratgen el treball d'unes i dels altres amb els exemples de la seva pròpia vida.

Vaig rebre, sempre, ajuda de tot el personal de la Delegació, dedicats a la Funció Pública de faisó de pedra picada, eficàcia i entrega molt lluny del retorn material que rebien. Permeteu-me recordar la

Sra. Rosó Sánchez, la meua secretària, bona coneixedora del CSIC, la Sra. Rosa Gil i la Sra. Angelina Campà, elegància i discreció, i la gerent, la Sra. Mercè Àlvarez, ben documentada i guia íntegra d'execució del pressupost. Al Sr. José Hita vàrem procurar fer-li confortable l'estada a Barcelona.

La defensa de la integritat, millora i utilitat de la seu de l'edifici de la Delegació va ser un altre dels camins transitats, alguns ja començats des de la IMF, com l'afer del pont del carrer Egipcíaques. Aquest pont el volien enderrocar i ens hi vàrem oposar atès que sempre vàrem considerar el que era i la seva utilitat històrica: un pont entre les institucions i la recerca que es feia a ambdós costats.

Moltes foren les activitats realitzades a la Sala d'Actes de la Delegació: conferències, reunions, homenatges, presentacions de llibres, concerts d'orgue, de piano, de clavicèmbal i de clavicordi, instruments de què es va dotar el Departament de Musicologia. Memorable va ser l'acte d'homenatge amb motiu de la mort sobtada de Regina Sáinz de la Maza, vicedirectora de la IMF, del Departament d'Estudis Medievals, amb concert de guitarra en record del seu oncle i padrí, el gran guitarrista Regino Sáinz de la Maza.

Un Organisme gran com el CSIC, amb més d'un centenar de centres repartits en diferents autonomies, requereix una organització administrativa interna que garanteixi la bona gestió i execució del pressupost. En aquest sentit deixem constància de la importància de les gerències dels centres. Una de les primeres accions d'àmplia actuació portada a terme des de la Delegació va ser la participació en l'organització de les IV Jornadas de Gerencia de Centros de Investigación del CSIC (Barcelona, 4-6 de juny de 1997). El president del comitè organitzador d'aquestes va ser D. Juan Antonio Richart, gerent del CSIC, i la vicepresidenta va ser la Sra. Trinitat Palomera, gerent de Ciència de Materials de Barcelona (ICMAB), i com a vocals de la Delegació hi treballaren la Sra. Mercè Àlvarez i jo mateix.

En aquestes IV Jornadas no hi podien manca els comentaris i les anàlisis sobre la Ley de Organización y Funcionamiento de la Administración General del Estado (LOFAGE). Es repartí un important document: *Propuestas y criterios formulados por el CSIC*

*para su adaptación y las del resto de los Organismos Públicos de Investigación a lo establecido en la LOFAGE*, que va ser àmpliament debatut. Fou seguida amb molt interès la conferència de D. Tomás Fraile, subdirector general d'Actuació Econòmica del CSIC, que propicià nombroses intervencions en el col·loqui. Cal recordar les del Dr. Carles Miravittles, sempre punyent, ben documentat i amb crítica constructiva.

Ultra l'interès dels temes tractats de manera sàvia, a les IV Jornadas, des de la Delegació, i amb tota la capacitat i entrega de la gerent Mercè Àlvarez, es va intentar crear un clima de benestar i propiciar moments per intercanviar coneixements, vivències i una cosa important important: posar cara a veus ja conegudes de l'administració central del CSIC, molt útil per ajudar a resoldre problemes. Per a la Delegació del CSIC a Catalunya va ser un honor acollir les IV Jornadas, un plaer. I, per què no dir-ho, una gran feïna compensada amb escriure pels resultats aconseguits i per la preuada carta de felicitació que vàrem rebre del gerent del CSIC, D. J. A. Richart, de data 11 de juny de 1997: «[...] Quiero decirte con toda sinceridad que he vuelto de Barcelona con una magnífica sensación de que se han cumplido los objetivos básicos que se llevaban a las Jornadas de Gerencia [...] han dejado en todos nosotros una huella extraordinaria de solvencia, profesionalidad y sentido institucional [...]».

Paral·lelament a la tasca d'organització de les IV Jornadas, molts altres temes bullien a la Delegació. Un era el de l'Institut Botànic de Barcelona. Un llibre de llarga paginació es podria escriure que explicaria amb detall els avatars i resultats de la col·laboració entre institucions, en aquest cas entre el CSIC i l'Ajuntament de Barcelona. Les reunions a peu d'Institut i a alts nivells foren moltes: el president del CSIC, Dr. César Nombela, l'alcalde de Barcelona, Dr. Joan Clos, els regidors Joaquim de Nadal, els vicepresidents del CSIC, Dr. Emilio Lora-Tamayo —gràcies a qui es va concedir una acció especial per a la compra d'un Jeep de gran utilitat per a les campanyes botàniques al Marroc, de llarga tradició, ja endegades pel Dr. Pius Font i Quer— i el Dr. Miguel García Guerrero, a qui per mor de les competències de la seva vicepresidència caigué el pes

gros de les negociacions. Encara recordo una nit a altes hores de la matinada preparant els darrers detalls a la Residencia de Estudiantes per tal d'entregar l'endemà —el mateix dia— els documents a la Sra. Margarita Almazán, cap dels Serveis Jurídics del CSIC. Cal esmentar també el paper jugat per la Dra. Teresa Mendizábal, Pere Duran Farell i Joaquim Maluquer, que varen veure de molt interès el projecte de col·laboració CSIC - Ajuntament de Barcelona. Jugaren un paper important per a l'entesa els treballs i la dedicació absoluta, a l'hora que calgués, del Dr. Alfonso Susanna i del Dr. Josep Maria Montserrat, i l'anada a Madrid del Sr. Ferran Mascarell i la Dra. Carme Prats el dia 21 de maig de 1997. Acompanyats pel Dr. Enric Macpherson, coordinador d'àrea, visitàrem el Real Jardín Botánico i ens acollí la directora, Dra. Maite Tellería. Per aquelles coincidències de la vida, el sotsdirector general d'obres del CSIC era el fill de Miquel Dolç, tan relacionat amb la col·lecció Bernat Metge, de clàssics.

El conveni CSIC - Ajuntament de Barcelona va arribar a bon fi i es constituí el Centre Mixt Institut Botànic de Barcelona. Tots els tràmits administratius foren seguits: Comissió d'Àrea, Comissió Científica i Junta de Govern, al CSIC; i a l'Ajuntament també va arribar al Ple i fou aprovat per unanimitat. Vull recordar Lluïsa de Nadal i Montserrat Sagarra, que ens varen fer de bo en moments crucials.

L'aprovació del conveni al Ple de l'Ajuntament fou el 22 de maig de 1998; el canvi inicial del projecte de Les Cúpules de la UB quedava desestimat i així la separació del Jardí Botànic i l'Institut Botànic no es duia a terme. La inauguració de l'edifici nou de l'Institut Botànic de Barcelona (CSIC - Ajuntament de Barcelona) va ser el 24 de juliol de 2003 (en aquell temps era coordinador institucional del CSIC el Dr. Lluís Calvo). L'acte va ser presidit pel Ministre de Ciència i Tecnologia, Sr. Josep Piqué, i vaig tenir l'honor de poder-me adreçar als nombrosos assistents.

Se m'acaba l'espai assignat i em queden moltes accions fetes en diferents centres del CSIC, algunes com a continuació de treballs endegats per altres delegats, i anomenar moltes persones que ens varen ajudar en el treball col·lectiu dut a terme, però no pot ser al-

trament, i he preferit, més que fer un vol d'ocell pertot, fer-lo per unes accions també d'especial rellevància que donen testimoni del que ha presidit la feina feta des de la Delegació del CSIC a Catalunya. Una gestió honrada i eficaç que vàrem procurar que fos docta i fidel a la Institució en el marc del pressupost assignat, sempre amb l'esperit generós de col·laboració entre Institucions. Avui som nosaltres i demà serà la mateixa Institució, millorada pel treball de qui hi ha esmerçat hores, sabers i afanys.

Dit això em vénen tot d'una ben presents els treballs de nombrosos investigadors als diferents instituts i centres: el Centre d'Investigació i Desenvolupament (CID), la referència i origen de nous Instituts, la transformació del Centre d'Investigacions Pesqueres, que va requerir diferents mandats amb canvis de responsables, en el CMIMA, el Centre Jaume Almera, Microelectrònica, etc. La Residència d'Investigadors (CSIC - Generalitat de Catalunya) mereix capítol a part.

L'Observatori de l'Ebre no podia mancar, encara que només sigui en citació curta, com un altre exemple de col·laboració institucional. Per a tot això és pel que vàrem treballar des de la Delegació del CSIC a Catalunya, per a la conservació i millora de les Investigacions Científiques des d'aquest Consell Superior.



## **V. APROXIMACIONES A LA HISTORIA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DEL CSIC EN CATALUÑA**

El orden de los textos responde, de manera aproximada, al inicio temporal de las actividades científicas y/o a la creación de los centros de investigación.

# De las Humanidades del CSIC en Cataluña: la primera Institución Milá y Fontanals y el Departamento de Estudios Medievales (1968-1990)

JOSEFINA MUTGÉ VIVES

*Institución Milá y Fontanals (IMF-CSIC)*

Quiero agradecer al Dr. Luis Calvo, Director de la Institución Milá y Fontanals (IMF) y Coordinador Institucional del CSIC en Cataluña, además de buen amigo, haberme dado la oportunidad de participar en este volumen sobre el Centro de Investigación en Humanidades en Cataluña, es decir, la IMF.

Yo pude llegar a formar parte de la plantilla investigadora del CSIC gracias a mi maestro y director de mi tesis doctoral, el Prof. Dr. Emilio Sáez (1917-1987). Emilio Sáez era historiador medievalista y, desde enero de 1950 hasta el 30 de junio de 1958, fue colaborador científico del CSIC (Madrid), en el Instituto de Historia Jerónimo Zurita del Patronato Menéndez y Pelayo.<sup>1</sup> Al obtener la cátedra de la Universidad de Barcelona, Emilio Sáez se trasladó a la ciudad condal, pidiendo la excedencia en el CSIC.<sup>2</sup> Siendo como era un hombre del CSIC, organismo por el cual sentía –como lo demostró a lo largo de su vida– un aprecio especial, en seguida se interesó por la situación de las Humanidades del CSIC en Barcelona. En efecto, en el edificio de la calle Egipcíacas, 15, construido en el año 1940, se hallaba la Sección de Humanidades del CSIC, dependiente del Patronato Marcelino Menéndez y Pelayo.<sup>3</sup> Y den-

1. Desde enero de 1950 hasta junio de 1954, fue colaborador científico temporal, y desde el 10 de junio de 1954 fue colaborador científico de Ciencias Históricas, por oposición, del citado Patronato, permaneciendo en este puesto hasta el 30 de junio de 1958.

2. La excedencia le fue concedida el 30 de junio de 1958.

3. En aquellos años el CSIC estaba dividido en Patronatos y éstos, a su vez, en Institutos.

tro de éste, la Escuela de Estudios Medievales funcionaba como un apéndice del Instituto Jerónimo Zurita, ubicado en Madrid.

Don Emilio vinculó los Estudios Medievales del CSIC con el Departamento de Historia Medieval de la Universidad de Barcelona y, en sus dos despachos de la segunda planta del edificio de la calle Egipcíacas, empezó a trabajar intensamente en diversos proyectos, llevado por su carácter emprendedor y organizador. La cátedra de la Universidad le proporcionó el elemento humano que, por el CSIC solamente, no hubiera tenido. A sus alumnos de la cátedra les preguntaba si querían colaborar en las diversas tareas iniciadas bajo su dirección, como fueron, en un principio, un fichero de documentación, ya publicada, sobre Barcelona, o bien llevar a cabo la transcripción del *Llibre del Consell*, manuscrito del siglo XIV, escrito en latín y en catalán antiguo, custodiado en el Archivo Histórico de la Ciudad.<sup>4</sup> Aquella cantera de alumnos le proporcionó sus colaboradores más directos, que fueron sus profesores ayudantes y sus profesores adjuntos, algunos de los cuales llegaron a ser catedráticos de otras Universidades, como José Luis Martín, José Trenchs, Salvador Claramunt, Antonio Riera, Jaume Sobrequés, etc. O bien, alcanzaron la categoría de profesores de investigación del CSIC, como María Teresa Ferrer.

En cuanto a mí, empecé a colaborar con este Grupo de Estudios Medievales desde el mes de octubre de 1961, cuando estaba estudiando el cuarto curso de la carrera de Filosofía y Letras, en la especialidad de Historia. En el penúltimo año de la carrera era cuando se cursaba la asignatura de Historia Medieval de España, impartida por el Prof. Sáez. Mi primera colaboración se concretó en el mencionado fichero documental sobre Barcelona. Allí conocí a María Teresa Ferrer, que ya trabajaba con el Prof. Sáez. Ella estaba

4. Años más tarde, esta iniciativa del Prof. Sáez acabó siendo un Proyecto de Investigación financiado por el Ministerio de Educación y Ciencia, cuyo resultado fue la publicación del volumen titulado *El «Llibre del Consell» de la ciutat de Barcelona. Segle XIV: les eleccions municipals*, por C. Batlle i Gallart, M. T. Ferrer i Mallol, M. C. Mañé i Mas, J. Mutgé i Vives, S. Riera i Viader, M. Rovira i Solà, Barcelona, CSIC, IMF, Departament d'Estudis Medievals, 2007, 912 pp. (Anejo nº 62 del *Anuario de Estudios Medievales*).

en el último año de la especialidad de Historia, y fue ella quien me instruyó en la tarea en la que yo me iba a integrar. Allí empezó mi amistad con María Teresa. Fuimos compañeras en el CSIC durante 50 años y nuestra amistad perdura.

Después que hube terminado la carrera de Filosofía y Letras (1963), y hube presentado la tesis de licenciatura en Historia (1964), continué vinculada al Departamento de Estudios Medievales, con una beca de las entonces denominadas del Patronato de Igualdad de Oportunidades (PIO), gracias a la cual empecé la elaboración de la tesis doctoral, bajo la dirección del Dr. Sáez, a la vez que trabajaba en diversas tareas administrativas del Departamento. Y pronto empezó mi vinculación a la revista. Ya he dicho que Emilio Sáez era una persona de muchas iniciativas. Entre ellas está la creación de una revista, altamente especializada en el Medievo, que se encontraba a faltar en España. Esta revista fue el *Anuario de Estudios Medievales*, creado en 1964.<sup>5</sup> En el *Anuario* tienen cabida todos los aspectos del Medievo: historia, literatura, arte, ciencia, filosofía, filología, religiosidad, costumbres, etc. Desde 1965, siendo aun becaria, estuve vinculada al *Anuario* y ya no lo dejé hasta mi jubilación el 26 de enero de 2012.

Mi adscripción profesional y funcional al CSIC la debo también a D. Emilio Sáez. Nunca había pasado por mi cabeza ser miembro del CSIC y la primera vez que pisé el edificio de la calle Egipcíacas, poco sabía de este Organismo. Fue el Prof. Sáez que me advirtió de la convocatoria de unas plazas de ayudante científico,<sup>6</sup> a

5. El *Anuario de Estudios Medievales* sigue publicándose, después de 48 años. María Teresa Ferrer, eminente medievalista, fue quien sucedió al Prof. Sáez en la dirección de la revista, como co-directora en 1986 y ya como directora en 1988, después de la muerte de D. Emilio. Actualmente, el *Anuario de Estudios Medievales* está dirigido por la Dra. Roser Salicrú, y el Dr. Pere Verdés actúa como secretario, y se halla en los más altos puestos entre las revistas cuya calidad es evaluada internacionalmente.

6. En aquellos años, las tres categorías de la escala investigadora del CSIC eran: ayudante científico, colaborador científico e investigador científico. Para la primera sólo se requería ser Licenciado con tesis de Licenciatura. Esas categorías fueron substituídas, más adelante, por las de colaborador científico, investigador

las que podíamos presentarnos dos personas que ya trabajábamos en la casa. Este concurso-oposición tuvo lugar en los primeros meses de 1966. En 1970, terminada la tesis doctoral, pasé a colaborador científico y en 1990 a investigadora.

Además de trabajar en el *Anuario*, colaboré en las publicaciones del Centro, que constituían la serie denominada «Anejos» del *Anuario de Estudios Medievales*, y en muchas otras tareas administrativas y burocráticas, sin dejar las investigaciones.

Como si hubiera estado en un lugar de observación, como miembro de la plantilla investigadora del CSIC, entre los años 1966 y 1995, pude presenciar diversos cambios y reestructuraciones acaecidos en la IMF de aquellos años.

Desde el 8 de julio de 1964, Emilio Sáez fue jefe del Grupo de Investigación de la Escuela de Estudios Medievales y, gracias a sus buenos oficios, consiguió que el 1 de enero de 1968 se constituyera la Institución Milá y Fontanals, que él mismo definía como «una infraestructura que agrupaba a todos los Centros de Humanidades del CSIC». Su Director fue el Prof. Mariano Bassols de Climent, catedrático de Filología Latina de la Universidad de Barcelona, y actuó como secretario el mismo Dr. Emilio Sáez. La IMF tenía entonces 14 centros, que eran los siguientes:

1. Instituto Español de Musicología. Director: Dr. Miguel Querol Gavaldá.
2. Instituto de Derecho Comparado. Director: Dr. José M. Pi y Suñer.
3. Departamento de Prehistoria y Arqueología. Jefe: Dr. Juan Maluquer de Motes y Nicolau.
4. Departamento de Estudios Medievales. Jefe: Dr. Emilio Sáez Sánchez.
5. Departamento de Historia Moderna. Jefe: Dr. Valentín Vázquez de Prada.
6. Departamento de Historia Eclesiástica. Jefe: Dr. Ángel Fábrega Grau.

---

científico y profesor de investigación y, finalmente, las actuales de científico titular, investigador científico y profesor de investigación.

7. Escuela de Estudios Árabes, Hebraicos y Aramáicos. Director: Dr. Juan Vernet Ginés.
8. Departamento de Filología Latina. Jefe: Dr. Mariano Bassols de Climent.
9. Departamento de Geografía. Jefe: Dr. Juan Vilá Valentí.
10. Departamento de Filosofía. Jefe: Dr. Emilio Lledó Íñigo.
11. Departamento de Pedagogía Comparada. Jefe: Dr. Juan Tusquets Terrats.
12. Departamento de Filología Románica. Jefe: Dr. Martín de Riquer Morera.  
 Jefe de la Sección de Literatura Española. Dr. José M<sup>a</sup> Castro y Calvo.  
 Jefe de la Sección de Lingüística Española. Dr. Antonio M<sup>a</sup> Badía Margarit.  
 Jefe de la sección de Literatura Catalana. Dr. Antonio Comas Pujol.  
 Jefe de la Sección de Literaturas Románicas. Dr. Martín de Riquer Morera.
13. Sección de Filología Griega y Bizantinística: Dr. Sebastián Cirac Estopañán.
14. Sección de Historia Monetaria. Jefe: Dr. Miguel Tarradell Mateu.

Aquellos Departamentos, en realidad, no eran más que apéndices de las cátedras universitarias, cuyos catedráticos eran los jefes de los citados Departamentos, en los que prolongaban su labor docente, dirigiendo tesis de licenciatura, de doctorado, seminarios u otros trabajos, y ocupaban las tres plantas del edificio de la calle Egipciacas. En la planta baja de hallaban las dependencias de la Delegación del CSIC en Barcelona.

Con motivo de la jubilación del Prof. Dr. Mariano Bassols de Climent de su cátedra de Filología Latina de la Universidad de Barcelona, la dirección de la citada Institución fue asumida por el Prof. Emilio Sáez. También se produjeron algunos cambios en los Centros, bien fuera por jubilaciones, bien por traslados de sus directores o jefes. Así por ejemplo, la jubilación del Profesor Sebastián Cirac, jefe de la Sección de Filología Griega y Bizantinística dio paso al Dr. José Alsina Clota, catedrático de Filología Griega de la Universidad de Barcelona. Y, a causa del traslado a la Universidad

de Navarra del Dr. D. Valentín Vázquez de Prada, la jefatura del Departamento de Historia Moderna recayó en el Dr. Pedro Molas Ribalta, que acababa de obtener la cátedra de dicha asignatura en la Universidad de Barcelona.

\* \* \*

En 1980, como consecuencia del traslado a Madrid del Prof. Emilio Sáez, se produjo un nuevo cambio en la estructura de la IMF.

Tras un Claustro científico, celebrado en la tarde del día 19 de diciembre de 1979, en la Sala de Actos de la calle Egipcíacas, 15, al que fue convocado el personal de plantilla y los doctores vinculados de la Institución, los 14 Centros de que constaba la IMF se reagruparon en tres Institutos: el Instituto de Musicología, el Instituto de Geografía, Etnología e Historia y el Instituto de Filología. El Instituto de Derecho Comparado se unió al Colegio de Abogados y otros pequeños Departamentos también se diluyeron.

El Instituto de Musicología, de antigua tradición, continuó su existencia sin cambios significativos.

El Instituto de Geografía, Etnología e Historia comprendió las siguientes Unidades Estructurales de Investigación (UEI):<sup>7</sup> la de Geografía, dirigida por el Dr. Juan Vilá Valentí, la de Etnología, dirigida por el Dr. Claudio Esteva Fabregat, y todos los anteriores Departamentos, dedicados a la Historia, denominados, también, desde ahora, UEI, esto es: Historia Medieval, dirigida por la Dra. María Teresa Ferrer, Historia Moderna, dirigida por el Dr. Pedro Molas, y Pedagogía Comparada, dirigida por el Dr. Alejandro Sanvisens Marfull, también de la Universidad de Barcelona.

El Instituto de Filología estaba integrado por la UEI de Filología Latina, dirigida por el Dr. Juan Bastardas, catedrático de Filología Latina de la Universidad de Barcelona, y la UEI de Estudios Árabes, Hebráicos y Aramáicos, dirigida por el Dr. Juan Vernet, Catedrático de Filología Árabe de la Universidad de Barcelona.

Me referiré al Instituto al que yo pertenecía y del que tengo más recuerdos: el Instituto de Geografía, Etnología e Historia. Su direc-

7. Esta denominación se hallaba entonces al uso en Francia.



tor fue el Dr. Pedro Molas y yo actué de secretaria durante aproximadamente cuatro años, desde 1980 hasta diciembre de 1984, el tiempo durante el cual se mantuvo esta estructura. Recuerdo las reuniones periódicas de las Juntas de Instituto, integradas por los jefes de las UEI, además de los representantes de los diferentes estamentos del personal. Quien suscribe estas líneas asistía a las Juntas de Instituto con el fin de tomar notas para la redacción de las correspondientes actas. Debo recordar que, de las cinco UEI, enumeradas más arriba, que integraban este Instituto, tres de ellas publicaban una revista. El Departamento de Estudios Medievales publicaba el *Anuario de estudios medievales*, dirigido aun, desde Madrid, por el Prof. Emilio Sáez, pero ya tenía como co-directora a la Dra. María Teresa Ferrer, su primera discípula, a quien ya me he referido anteriormente. La UEI de Etnología también publicaba una revista. Era la revista *Ethnica* y la dirigía el Dr. Claudio Esteva, Catedrático de la Universidad de Barcelona. Finalmente, la UEI de Pedagogía Comparada publicaba *Perspectivas pedagógicas*, dirigida por el también catedrático de la Universidad de Barcelona el Dr. Alejandro Sanvisens. Recuerdo, ahora, a larga distancia en el tiempo, las tremendas discusiones en torno al reparto del presupuesto que el CSIC daba para la edición de las revistas del Centro y recuerdo el ardor con el que la Dra. María Teresa Ferrer defendió el presupuesto para poder seguir adelante con la publicación del *Anuario de estudios medievales*, como así fue.

Por lo que se refiere a los otros Institutos, debo destacar que el Instituto de Musicología publicaba el *Anuario musical*, de larga tradición en el Centro y que sigue publicándose en la actualidad.

En aquellos años, la IMF compartió el edificio de la calle Egipcias con el Instituto Jaime Almera, mientras les terminaban su ubicación definitiva. Esto nos dio la oportunidad de hacer amistad con nuestros compañeros científicos.

Durante aquel cuatrienio, la Dra. Ferrer, jefe de la UEI de Estudios Medievales, joven y con dotes organizativas, inició los cursos para postgraduados, dos por año: uno de historia medieval y otro de arqueología medieval, estos últimos con la colaboración del Prof. Manuel Riu, catedrático de Historia Medieval Universal

de la Universidad de Barcelona, que había sido profesor nuestro y siempre buen amigo de nuestro Departamento. Cada uno de estos cursos estaba dedicado a un tema monográfico y tuvieron mucha aceptación entre los estudiantes universitarios.

Fue asimismo en aquellos años cuando empezamos a contar con la presencia del Dr. Luis Calvo, que acabaría siendo Director de la IMF desde el año 1998 y Delegado Institucional del CSIC en Cataluña desde el año 2000 y sigue siéndolo en la actualidad.

Entonces era un jovencísimo Luis Calvo, que, finalizada la especialidad de Etnología, colaboraba con el Prof. Claudio Esteva. Recuerdo que su primera vinculación oficial a la IMF fue en el año 1986, con una Beca predoctoral de «La Caixa» que le permitió alcanzar el grado de Doctor en Etnología en 1989; pero, ya antes, desde 1984, colaboraba en el Centro en todo lo que se le pedía, ya que Luis Calvo siempre se ha caracterizado por su espíritu de servicio y de ayuda, además de por sus dotes intelectuales y de organizador.

\* \* \*

Sin embargo, en el último trimestre de 1984, ya se empezó a adivinar que esta estructura de la Institución Milá y Fontanals, a la que me acabo de referir, estaba tocando a su fin. En efecto, por decisión de los órganos directivos del CSIC, se decretó que los cargos de jefes o directores de la IMF sólo debían ser ocupados por personal investigador de plantilla del CSIC. En consecuencia, todas aquellas UEI que no contaran con personal de plantilla del CSIC tenían que desaparecer. Las personas en las que la Presidencia del CSIC depositó entonces su confianza para llevar a cabo aquella criba fueron la Dra. Pepita Castellví y la Dra. María Teresa Ferrer, quienes, por medio de entrevistas, paciencia y buen tacto llevaron a cabo, con éxito, la tarea nada fácil de la nueva reestructuración de la Institución Milá y Fontanals. Quiero dejar constancia de que la UEI de Filología Latina estuvo a punto de desaparecer —pese a que en ella se llevaba a cabo la redacción del *Glossarium Mediae Latinitatis Cataloniae*, un proyecto de la Unión Académica Internacional—, por no contar con personal de plantilla del CSIC, pero

la Dra. María Teresa Ferrer lo salvó para la IMF, incorporándolo a Estudios Medievales, puesto que se dedicaban a Latín Medieval, herramienta absolutamente necesaria para los medievalistas.

Así pues, tras este proceso, la IMF quedó estructurada de la siguiente manera, con sólo dos Departamentos: el Departamento de Musicología, dirigido por el Dr. José María Llorens Cisteró, y el Departamento de Estudios Medievales, dirigido por la Dra. María Teresa Ferrer.

Había que buscar un director o directora para la nueva IMF. Don Emilio Sáez se había trasladado a Madrid, el Dr. Vernet, por motivos de salud, no quiso aceptar el cargo. Se propuso al Dr. José Romeu Figueras, profesor de investigación del CSIC en el Departamento de Musicología, y tampoco lo aceptó. Fue entonces cuando el Presidente del CSIC designó a la Dra. María Teresa Ferrer como Directora, iniciándose una nueva andadura, y lo fue por espacio de doce años. Fueron años de crecimiento y expansión, pues muy pronto los dos departamentos pasaron a ser cuatro. En 1987, por concurso de traslado desde la Universidad de Cantabria del Prof. Luis García Ballester, seguido muy pronto por el Dr. Jon Arrizabalaga, se creó el Departamento de Historia de la Ciencia, y por el traslado —por permuta con el Dr. Eduardo Pardo de Guevara— de la Dra. Asunción Vila, se creó el Laboratorio de Arqueología, llamado a crecer espectacularmente. Por su parte, el Departamento de Estudios Medievales, que contaba ya con tres miembros (María Teresa Ferrer, Josefina Mutgé y Regina Sáinz de la Maza), aumentó su número, en 1985, con la incorporación, tras concurso oposición, del Dr. Manuel Sánchez Martínez, entonces Profesor Titular de la Universidad de Barcelona.

El Centro contaba, en aquellos años, con una Biblioteca especializada en Humanidades, particularmente en Historia Medieval, en constante crecimiento, muy frecuentada por los estudiantes y profesores universitarios y muy querida por todos. A la Biblioteca se destinaron la mayor parte de los escasos fondos económicos de los que entonces se disponía. Recuerdo los nombres de las compañeras que se ocupaban de la Biblioteca: Rosa Mayordomo, Ana Pérez, Maite Carballo. También se elaboraba una Base de Datos, el

*Repertorio de Medievalismo Hispánico* —otra de las iniciativas del Prof. Emilio Sáez—, en la que aun se sigue trabajando y en la que se recoge la producción bibliográfica de historiadores españoles e hispanistas, dedicada al medievo español. En sus inicios trabajaron en el *Repertorio*, el propio Dr. Sáez y Mercedes Rossell; muy poco después, aunque se contó con algunas colaboraciones, asumió este trabajo Luis María Jimeno, y no lo dejó hasta su jubilación en 2010.

Por mi parte, detengo aquí estas pinceladas de recuerdo. Otras personas podrán hablar, con mucha más precisión que yo, de los años siguientes.

# La Biologia i la Biomedicina del CSIC a Catalunya

PERE PUIGDOMÈNECH

*Professor d'Investigació del CSIC. Director del Centre  
de Recerca en Agrigenòmica (CSIC-IRTA-UAB-UB)*

## Els anys de la postguerra

Parlar del desenvolupament d'una àrea com la Biologia en el període d'existència del CSIC (1939-2012) a Catalunya vol dir descriure un període que ha estat explosiu per a l'evolució de les Ciències de la Vida. Tot just abans de la Segona Guerra Mundial es començaven a definir les bases d'una ciència que ben aviat, als anys 50, obre l'era de la Biologia Molecular, que es converteix en Genètica Molecular en els 70 fins a arribar a l'actual Genòmica. Entremig s'han posat les bases de la Biologia del Desenvolupament i s'han fundat la Biomedicina i la Biotecnologia. També vol dir un període durant el qual Catalunya passava, primer, pels moments dramàtics de la Guerra i la postguerra; després pels de pacient reconstrucció social i de transició democràtica; i finalment acaba en la present etapa de qüestionament econòmic i social, després del que pot haver estat una bombolla en no sabem ben bé quants aspectes. Amb les seves peculiaritats tan característiques, la història de la Biologia del CSIC a Catalunya no pot ser qualificada, pels investigadors que hi han treballat, més que com un temps de llums i ombres, potser com el mateix període històric de què es tracta.

La fundació del CSIC al setembre de 1939, una data que respon a l'inici mateix del franquisme, inclou una voluntat de refundar les bases ideològiques de l'Espanya del nou règim, en les quals la ciència ocupa, sorprenentment, un lloc. És possible que aquesta decisió estigués basada en la desconfiança del règim cap a la Universitat. D'alguna manera aquesta desconfiança dels estaments oficials envers la institució universitària s'ha mantingut i ha

anat derivant cap a una desconfiança respecte a la seva capacitat de reformar-se. La fundació de les Universitat Autònomes, que havien de ser models diferents d'Universitat als anys 60 i 70, o de centres de recerca independents de les Universitats des del final de la dècada dels 90 fins al final de la primera dècada del 2000 a Catalunya però també en altres llocs d'Espanya, en poden ser una prova.

La fundació del CSIC està fortament marcada per la personalitat de qui va ser-ne l'home fort des del 1939 fins al 1966, l'any en què morí. Parlem de José M. Albareda, membre prominent de l'Opus Dei i que tenia una formació científica en la ciència dels sòls que ell mateix bateja amb el nom d'Edafologia. El que es fa al CSIC durant aquell període són decisions personals d'Albareda des de la Secretaria General, mentre que els successius Presidents hi tenen una funció essencialment representativa. Una constant del CSIC des d'aquell moment és la manca d'una política científica definida, i les decisions preses, per exemple en la construcció de centres, es basen en la manera de pensar o en els interessos personals dels seus dirigents.

El CSIC es funda abans que res a Madrid. Absorbeix els béns de la Junta de Ampliación de Estudios —en la fundació de la qual havia intervingut decisivament Santiago Ramón y Cajal— i que es trobaven essencialment a Madrid. Allà, a prop de l'antiga Residencia de Estudiantes i de l'edifici construït per la Fundació Rockefeller el 1932 per a la recerca en Física i Química, s'estableix l'edifici central, construït per l'arquitecte Miguel Fisac segons l'estil de la dictadura. Aquest és un fet diferencial respecte al que succeeix a Catalunya, on els laboratoris de recerca que s'hi havien establert durant els primers 30 anys del segle són transferits a la Diputació de Barcelona o al seu Ajuntament. Per tant, quan la Delegació del CSIC es construeix a Barcelona no inclou laboratoris de recerca dins l'àmbit de la Biologia. Una dada característica és que mentre es construïa la Delegació del CSIC a Catalunya, a Madrid l'arquitecte Fisac construïa el que en seria el primer gran centre de recerca biològica, el Centro de Investigaciones Biológicas (CIB), on es van acollir els grups de recerca en Biologia que quedaven a Madrid, inclòs, per exemple, el llegat Santiago Ramón y Cajal. El CIB serà

el punt de partida de la recerca en Biologia a Madrid (i de la de Sevilla i Salamanca). Caldrà esperar més de 50 anys perquè el CSIC construeixi un centre dedicat a les ciències de la vida a Barcelona.

Dues personalitats són importants en l'inici de les activitats en la recerca en Biologia i Biomedicina del CSIC a Catalunya: Santiago Alcobé i Francisco García-Valdecasas. Es tracta de dos rectors de la Universitat de Barcelona i en aquest darrer cas del germà d'un dels fundadors de la Falange. El primer va ser catedràtic d'Antropologia a la Facultat de Ciències i el segon, de Farmacologia a la Facultat de Medicina. Del primer en surt, gràcies a l'activitat d'Antoni Prevosti, el Centre de Genètica Animal i Humana, que es forma al vell edifici de la Universitat de Barcelona. El segon crea el seu grup en la Càtedra de Farmacologia de la Facultat de Medicina del carrer de Casanova. Cal mencionar que, fora de l'àrea de Biologia i Medicina, el CSIC construeix l'Institut d'Investigacions Pesqueres a prop del mar, a la Barceloneta, i el Centre d'Investigació i Desenvolupament (CID) del Patronato Juan de la Cierva (la part del CSIC destinada a dur a terme recerca relacionada amb la indústria) al carrer de Jordi Girona Salgado, en terrenys de la Universitat de Barcelona. A Pesqueres hi anirà a treballar Ramon Margalef, i al CID, construït al voltant de la forta personalitat de Josep Pascual i Vila, s'hi forma una potent escola de Química Orgànica. En aquest cas la proximitat de Manuel Lora Tamayo, catedràtic també de Química Orgànica que serà Ministre d'Educació, amb Pascual i Vila és decisiva perquè es construeixi l'edifici que durant molts anys va ser el més gran centre de recerca de Catalunya.

Durant els anys de què estem parlant, al voltant dels 60, aquests centres eren dels pocs on es podia fer recerca a Barcelona. En absència d'altres fonts de finançament, a la Universitat, sovint tancada en la seva estructura rígida, era difícil de fer-hi recerca, i el CSIC era una de les poques alternatives. Ho testimonia la importància dels grups que es formen al voltant de Prevosti, García-Valdecasas, Margalef o Pascual i Vila. Prevosti acull els primers grups que treballen en Biologia Molecular, el primer de tots el de Joan Antoni Subirana, catedràtic de l'Escola d'Enginyers Industrials, i García-Valdecasas acull els de Farmacologia, com va ser el cas del grup

de Joan Laporte i Salas (amb qui va treballar durant un temps el jove Jordi Pujol) o Joan Antoni Salvà i Miquel, que van guanyar posteriorment les càtedres de Farmacologia de les Universitats de Barcelona. Joan Antoni Subirana formarà a l'Escola d'Enginyers un Departament de Química Macromolecular que, entre altres disciplines, posa en marxa les tecnologies de difracció de raigs x per a l'estudi de macromolècules biològiques com l'ADN i la cromatina. És interessant recordar que l'estructura de doble hèlix de l'ADN proposada el 1953 va trigar força temps a ser plenament acceptada. Es tractava d'un model basat en figures de difracció de fibres d'ADN i la seva resolució era pobre. Per això era important afinar en la seva estructura. Però també ho era avançar cap a l'estructura de la cromatina, el complex que forma l'ADN dins de la cèl·lula amb proteïnes i que li dóna la seva funcionalitat. La temàtica de l'estructura de la cromatina, iniciada per Subirana amb el seu col·laborador Jaume Palau, que s'especialitza en l'estudi del component proteic de la cromatina, les histones, serà una constant en els grups de recerca en Biologia Molecular del CSIC a Catalunya. Actualment continuen treballant en cromatina grups del CSIC a Catalunya, en un moment en què aquesta temàtica ha esdevingut central per a la comprensió de la regulació de l'expressió genètica.

## **Abans i després de la Transició**

Al final dels anys 60 apareix el moviment de creació de les Universitats Autònomes, en particular de Madrid i Barcelona, en les quals els germans Villar Palasí tenen una participació decisiva. En totes dues Universitats es formen iniciatives per crear centres de recerca dins l'àrea de la Biologia. El seu origen, desenvolupament i èxit final tenen molt a veure amb la manera com s'han pres pràcticament sempre les decisions de política científica a Espanya. En tots dos casos el CSIC hi va tenir una participació desigual. Per resumir, es podria dir que a l'Autònoma de Madrid (UAM) s'hi va donar la conjunció d'una personalitat científicament rellevant, Severo Ochoa, i de grups de recerca establerts procedents del CIB i de la



Universitat liderats per investigadors com Antonio García Bellido, David Vázquez, el matrimoni Eladio Viñuela i Margarita Salas, i Federico Mayor Zaragoza, que podien combinar una influència política a dins dels cercles del règim i a fora d'ells amb un pes científic indiscutible en alguns casos. El fet és que es decideix la creació del Centro de Biología Molecular (CMB) al Campus de Cantoblanco de la UAM amb una estructura de dos instituts, un del CSIC i un altre de la Universitat, que signen un acord que els permet tenir uns serveis comuns subvencionats per un fons provinent de les indústries farmacèutiques (el Descuento Complementario) al qual només té accés el CBM. El seu primer edifici s'inaugura l'any 1977. Ben aviat el CBM esdevé el centre de referència per a la Biología Molecular a Espanya. Cal dir que aquesta no és l'única iniciativa del CSIC amb la UAM. Entorn d'un altre investigador del CIB, Alberto Sols, introductor dels nous conceptes de la Bioquímica, es crea l'any 1971 un centre mixt CSIC-UAM dedicat a l'Enzimologia i vinculat a la Facultat de Medicina, el qual esdevindrà l'Instituto de Investigaciones Biomédicas i que serà dotat d'un edifici propi l'any 1991.

A la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB) aparentment passava una cosa semblant. Un científic mediàtic, Joan Oró, participava en la creació d'un institut de recerca en Biología, l'Institut de Biología Fonamental (IBF). Investigadors joves provinents de l'estranger com Josep Egozcue, Claudi Cuchillo o Emili Gelpí són contractats per la Universitat per crear els seus grups, i un investigador del CSIC, Jaume Palau, col·laborador de Joan Antoni Subirana, també s'hi incorpora. L'IBF comença les seves activitats a la Casa de Convalescència de l'Hospital de Sant Pau, però tarda més de 20 anys a tenir un edifici al campus de Bellaterra, quan la majoria dels seus investigadors ja han hagut de fer oposicions per a places de professor, o, més rarament, han marxat a l'empresa. L'IBF es convertirà més tard en l'actual Institut de Biotecnologia i Biomedicina (IBB) del campus de Bellaterra, que no manté relació amb el CSIC.

Els anys de la Transició posen en qüestió la funció i la mateixa existència del CSIC. Es parla de transferir els seus instituts a la

Universitat i es parla de transferir els seus centres de Catalunya a la Generalitat recuperada. No passa res d'això, sinó que el CSIC es transforma en organisme autònom de l'Estat i es reorganitza. Per a l'àrea de Biologia del CSIC a Catalunya això vol dir simplificar les estructures i concentrar els recursos en un institut nou, l'Institut de Biologia de Barcelona (IBB). Aquest Institut concentrarà els investigadors del CSIC que treballaven a l'IBF en Biologia Molecular al Departament de Genètica de la Universitat de Barcelona i els que ho feien en Genètica Vegetal i en Edafologia a la Facultat de Farmàcia de la UB. L'Institut de Biologia de Barcelona s'estableix a la quarta planta de l'edifici de Jordi Girona i a la sisena planta s'hi estableix l'Institut de Farmacologia Aplicada, que recull el personal del CSIC que treballava amb Francisco García-Valdecasas en temes de neurotoxicologia o de recerca sobre l'arteriosclerosi. Els noms d'Eduard Rodríguez Farré, de Pilar Rivera, de Carlos Villaverde i de Lina Badimon es poden citar com a representatius d'aquest període. També en el mateix edifici s'hi crea un Institut de Química Bio-orgànica en què participen el grup d'Emili Gelpí —que ingressa al CSIC— i altres col·laboradors, també procedents de l'IBF i que progressivament van guanyant places del CSIC, i el Departament de Química Macromolecular que dirigia Joan Antoni Subirana. Resumint, l'etapa de reformes del CSIC al principi dels 80 veu la Biologia del CSIC a Catalunya concentrada en el CID, on hi ha cinc instituts. A banda dels tres mencionats hi ha els que recullen, juntament amb Bio-orgànica, la part de recerca més estrictament química en un Institut de Química Orgànica Aplicada, amb Antoni Ballester com a figura destacada, i l'Institut de Tecnologia i Química Tèxtil. Això vol dir cinc instituts amb totes les seves estructures independents en un sol edifici i personalitats fortes, una situació que ben aviat es va veure difícil de governar.

Durant els anys 80 la Biologia experimenta en el món canvis molt profunds. Les tècniques de l'ADN recombinant que havien estat desenvolupades durant els anys 70 permeten aproximar-se a l'estructura i el funcionament dels mecanismes cel·lulars a un nivell que no era previsible en els anys precedents. És possible, per

exemple, aïllar, seqüenciar i expressar gens de qualsevol organisme. Comença a ser possible crear organismes modificats genèticament, la qual cosa dóna lloc a les aplicacions biotecnològiques, i es comença a percebre que tot això tindrà aplicacions mèdiques importants. A Espanya es crea la Comisión Asesora de Ciencia y Tecnología, que posa les bases del finançament de la recerca a Espanya, i a Catalunya s'obre un primer Gabinet de Recerca que esdevindrà el CIRIT. L'any 1981 el CSIC convoca per primer cop una plaça per a un col·laborador científic en Biologia Molecular per a l'Institut de Biologia de Barcelona. En aquest Institut la convivència entre grups de Biologia Molecular i de Genètica Vegetal fa que es plantegi l'aplicació de les tècniques modernes a sistemes vegetals. L'any 1985 es publica a l'IBB la primera seqüència d'ADN feta a Barcelona.

L'etapa dels cinc instituts que concentraven en el CID la Química i la Biologia del CSIC a Catalunya s'acaba quan, en l'època de la presidència d'Enric Trillas, i veient els problemes de tota mena que es produïen en l'edifici de Jordi Girona, es crea el 1986 el Centre d'Investigació i Desenvolupament com a Centre propi, la qual cosa va comportar l'eliminació de quatre dels cinc instituts (el de Tecnologia Tèxtil s'hi afegirà més tard). Joan Albaigés en va ser el primer director. Durant aquesta època el CID es va convertir en un dels més grans centres del CSIC i, sens dubte, el més gran centre de recerca científica de Catalunya, en el qual van arribar a treballar més de 600 persones. En aquesta etapa el CID incorpora els grups del Departament de Química Macromolecular, crea grups que treballen en Regulació Gènica i en Biologia Estructural i n'acull de provinents d'altres centres del CSIC que treballen en Biologia del Desenvolupament, de manera que esdevé un dels nuclis més potents en recerca en Biologia a Catalunya. No obstant això el CID era molt heterogeni en les seves línies de recerca i això li feia molt difícil definir una estratègia conjunta coherent. Per aquesta raó quan Joan Albaigés deixa la direcció del CID es creen tres vicedireccions (Química, Biologia Molecular i Biomedicina), que es converteixen més endavant en tres Instituts independents. El CID va quedar com un centre que gestionava els serveis comuns dels tres instituts.

Per a l'àrea de Biologia i Biomedicina aquesta divisió defineix uns instituts més dirigit a temàtiques lligades amb la Biologia i la Patologia humanes: l'Institut d'Investigacions Biomèdiques de Barcelona (IIBB) i l'Institut de Biologia Molecular de Barcelona (IBMB). El primer agrupa la recerca en Neurociències, Patologia Cardiovascular i Aproximacions Analítiques en Biomedicina i el segon, Biologia Molecular Bàsica, Biologia del Desenvolupament, Biologia Estructural i Genètica Molecular Vegetal, que s'havien desenvolupat des d'aquell moment, en particular a partir dels grups que procedien de l'Institut de Biologia de Barcelona (Genètica Molecular de Plantes) i del Departament de Química Macromolecular (Regulació Gènica i Biologia Estructural). A l'IBMB s'hi afegeix també un grup de l'Àrea de Recursos Naturals, i que treballa en Fisiologia d'Insectes, liderat per Xavier Bellés. La unió d'aquests grups fa que els dos Instituts de l'Àrea de Biologia i Biomedicina acabin agrupant una trentena d'investigadors en el CID.

Mentrestant a Madrid, quan la candidatura espanyola per acollir un centre internacional de Biotecnologia queda descartada, el Ministeri decideix crear una xarxa de centres de Biotecnologia dels quals només se'n construirà un a Madrid, en el campus de la UAM a Cantoblanco, seguint el model del Centro de Ingeniería Genética y Biotecnología de L'Havana. Aquest centre, el Centro Nacional de Biotecnología, tracta d'obrir una nova via per acollir els seus grups i per gestionar els seus recursos, però acaba convertint-se en un centre propi del CSIC amb patronat. A la mateixa època, les Neurociències del CIB s'agrupen, l'any 1986, en un nou edifici que forma l'Instituto Cajal i l'Instituto de Investigaciones Biomédicas s'amplia, en particular amb la incorporació d'investigadors que provenen de la Fundación Jiménez Díaz, entre ells José M. Mato, que serà President del CSIC.

## **L'època actual**

A mitjan anys 90 la recerca comença a ser una prioritat a Catalunya i les universitats desenvolupen els seus Parcs Científics, en primer lloc a la Universitat de Barcelona. Queda ben aviat clar que

el CSIC no té la intenció de fer cap construcció pròpia a Catalunya per acollir la seva recerca en Ciències de la Vida. Els investigadors de l'Àrea de Biologia i Biomedicina del CSIC a Catalunya exploren la possibilitat d'incorporar-se a les noves iniciatives que apareixen i que les autoritats del CSIC segueixen amb més o menys entusiasme. Els investigadors de l'IIBB arriben a acords amb l'IMIM, situat en la zona de l'Hospital del Mar, però l'operació no acaba de quallar. Finalment el CSIC decideix que l'IIBB es traslladarà a l'entorn de l'Hospital Clínic, on s'acaba de constituir l'Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS), i cedeix el darrer pis de l'edifici de consultes externes del carrer de Rosselló perquè s'hi instal·li l'IIBB, que queda associat a l'IDIBAPS. El grup de l'IIBB que treballa en patologies cardiovasculars entorn de Lina Badimon es trasllada a l'Hospital de Sant Pau, on la Generalitat crea un Institut Català de Ciències Cardiovasculars, el qual forma un centre mixt amb el CSIC, el Centre d'Investigació Cardiovascular. Aquesta continua essent la situació d'aquests grups l'any 2012.

D'altra banda l'IBMB explora la possibilitat de traslladar-se tot ell al naixent Parc Científic de la UB o al Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona (PRBB), que s'ha construït a la Barceloneta. El CSIC no accepta inicialment les condicions d'aquesta darrera possibilitat i es treballa per a la incorporació en l'entorn del Parc Científic. En aquest Parc s'hi acaba definint un Institut de caire biomèdic que acabarà essent l'Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona (IRB). El CSIC arriba finalment a un acord amb el Parc Científic per llogar uns espais per a l'IBMB, que hi trasllada els seus grups excepte els que treballen en sistemes vegetals, i un grup dels seus investigadors són acceptats com a membres de l'IRB. Aquesta és la situació l'any 2012. D'altra banda els investigadors que treballaven en Genètica Molecular de Plantes a l'IBMB estaven incorporats a una Unitat Mixta amb l'IRTA, que tenia una existència virtual. L'any 2003, durant la presidència del CSIC de Rolf Tarrach, s'arriba a l'acord per constituir una estructura amb la forma de consorci públic, el Laboratori de Genètica Molecular Vegetal CSIC-IRTA, en el qual participen els grups del CSIC que treballen en aquesta temàtica i

que estan a l'edifici de Jordi Girona i els grups del Departament de Genètica Vegetal de l'IRTA en el Centre de Cabrils.

Els anys 2000 són els anys del *boom* immobiliari i del creixement econòmic. La inversió en recerca augmenta a Catalunya a partir del darrer govern de Convergència i continua durant el primer tripartit. Es creen nous centres que canvien el panorama de la recerca, en particular de la recerca biomèdica a Catalunya. A Espanya també. A Madrid es crea el Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO) al voltant de la persona de Mariano Barbacid, en l'entorn del Ministeri de Sanitat, i més tard el Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares (CNIC). El CSIC amplia les seves instal·lacions de l'àrea de Biologia i Biomedicina. Els seus dos grans centres de Madrid, el CBM i el CIB, construeixen noves seus als campus de la UAM i de la Universidad Complutense, respectivament. Es construeixen nous edificis per a recerca de l'àrea de Biologia i Biomedicina a València, Alacant, Sevilla, Salamanca i Valladolid, en general en col·laboració amb les Universitats respectives. En l'última etapa es construeix també un gran centre en el campus de la Universitat d'Alcalá de Henares i al seu costat es comença la construcció d'un nou edifici per a l'Institut Cajal. La crisi econòmica atura aquests projectes i fa que l'edifici d'Alcalá quedi inocupat al final del 2012.

A Catalunya s'aprofiten fons que els acords del govern de Madrid amb el primer tripartit dediquen a infraestructures científiques i es proposa que el Laboratori de Genètica Molecular Vegetal LGMV CSIC-IRTA construeixi un edifici que acull la Universitat Autònoma en el seu campus de Bellaterra. La UAB s'incorpora al consorci CSIC-IRTA, que esdevé el Centre de Recerca en Agrigenòmica (CRAG), al qual s'hi incorpora també el 2011 la Universitat de Barcelona. L'edifici, construït pel CSIC i moblat per la Generalitat amb fons europeus en tots dos casos, s'inaugura el 2011. És el primer edifici que el CSIC construeix a Catalunya per a la recerca en Biologia i Biomedicina.

El 2012 l'àrea de Biologia i Biomedicina del CSIC a Catalunya té per tant una estructura complexa: un Institut de recerca biomèdica en l'entorn de l'Hospital Clínic associat a l'IDIBAPS, l'IIBB; un

Institut que lloga espais del Parc Científic de la UB, l'IBMB, amb uns quants investigadors membres de l'IRB; un centre mixt de recerca cardiovascular amb un centre de la Generalitat a l'Hospital de Sant Pau, el CIC; i un consorci CSIC-IRTA-UAB-UB, el CRAG, al Campus de Bellaterra.

## Conclusions

La recerca en Biologia i Biomedicina al CSIC comença a Catalunya als anys 60 a partir d'iniciatives de catedràtics que seran rectors de la Universitat de Barcelona, com Santiago Alcobé o Francisco García-Valdecasas. No parteix d'estructures anteriors com les que hi havia a Madrid a partir de la Junta de Ampliación de Estudios ni com les que havien estat creades a Barcelona per les institucions catalanes abans de la Guerra Civil. Són decisions personals de la direcció del CSIC a partir de propostes de científics propers a ella o addictes al règim franquista. Aquest entorn és un dels pocs llocs on es comencen a crear nuclis de recerca, com és el cas d'Antoni Prevosti, que acull els inicis de la recerca en Genètica i en Biologia Molecular a Catalunya. Iniciatives com les que apareixen arran de la creació de l'Autònoma no donen, en l'entorn de Joan Oró, el mateix fruit que a Madrid en l'entorn de Severo Ochoa, i no permeten consolidar un gran centre de recerca de dimensions semblants al CBM.

Durant tot el període de creixement de la Biologia moderna de la postguerra en el CSIC l'expansió en centres no es dona a Barcelona al mateix nivell que en l'entorn de Madrid, on es creen centres successius i es construeixen, fins i tot més d'un cop, centres de l'àrea. A Catalunya cal esperar l'any 2011 perquè es faci la primera construcció d'un centre del CSIC, i encara amb la col·laboració econòmica de les institucions catalanes. Durant aquest temps aproximadament dos terços del personal de l'àrea ha estat situat a Madrid, mentre que a Barcelona el percentatge ha estat entre el 10 i el 15%. I a més ha calgut sempre fer acords complexos amb l'entorn, ja sigui al Clínic, a Sant Pau, al Parc Científic de la UB o amb l'IRTA

i la UAB. Malgrat això, els centres del CSIC han desenvolupat una recerca pionera de qualitat en àmbits com la Biologia Estructural, la Biologia del Desenvolupament, la Regulació Gènica, la Genètica Molecular Vegetal o la Biomedicina. En els seus laboratoris s'hi ha format personal que ha enriquit altres laboratoris, universitats i empreses. L'any 2012 en aquests centres hi treballen a prop de 600 persones de tots tipus de personal.

El creixement de centres amb el suport de la Generalitat s'ha donat de manera molt especial en l'àmbit de la Biologia i la Biomedicina. Aquesta situació ha creat un contrast entre les noves estructures i la complexitat de les estructures del CSIC, potser amb l'excepció del CRAG, que també pertany als centre CERCA. Hi ha hagut una sensació que grups de recerca que havien estat entre els de més alta qualitat de Catalunya han quedat en instituts que han estat superats per les noves estructures. El fet és que l'àrea de Biologia i Biomedicina representa un volum d'un centenar d'investigadors professionals i de prop de 600 persones que treballen a Catalunya a un nivell de qualitat significatiu. La situació en què es troben ha fet que fins ara hagi estat difícil tenir un reconeixement de la seva feina tant per part de la institució CSIC com de l'entorn institucional de Catalunya. Tot plegat podria ser que fos un símptoma més de la situació en què ens trobem tots.



# La química en el CID - CSIC: 40 años de labores científicas

FRANCESC CAMPS DIEZ

*Profesor de Investigación del CSIC. Exdirector del Centro  
de Investigación y Desarrollo (CSIC)*

## Introducción

En relación con este tema, en primer lugar se ha de hablar de la denominada Escuela de Química Orgánica de Barcelona, que nació y fructificó en torno de la figura del Prof. Josep Pascual Vila (1895-1979) en la Cátedra de Química Orgánica de la Universidad de Barcelona y posteriormente se extendió a diversos Institutos del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Aparte del Prof. Josep Pascual Vila, creador de la Escuela, cabe destacar a tres de sus colaboradores principales, los Dres. Manuel Ballester Boix, Josep Castells Guardiola y Fèlix Serratosa Palet, que como describiremos alcanzaron unos niveles de excelencia en su investigación difícilmente igualados en otros laboratorios nacionales o extranjeros.

El Prof. Josep Pascual Vila nació en Mataró en 1895. Presentó su Tesis Doctoral en Ciencias Químicas en 1922 en la Universidad de Barcelona, realizada bajo la supervisión del Dr. Antonio García Banús. Completó su formación con el Prof. H. Wieland en Friburgo (Alemania) en 1922-1923, trabajando sobre los ácidos biliares, temática por la cual dicho profesor obtuvo posteriormente, en 1927, el premio Nobel de Química. Asimismo, en el mismo período el Prof. Pascual aprendió microanálisis orgánico con el Prof. F. Pregl en Graz (Austria), técnica por aquel entonces desconocida en España y que pudo trasladar a Barcelona, siendo este hecho muy importante para la investigación futura en química orgánica a desarrollar en los laboratorios de la Universidad de Barcelona y del CSIC.

La carrera docente del Prof. Pascual se inició como auxiliar de Química Orgánica de la UB en 1919. En 1922 obtuvo por oposición

la cátedra de Química Orgánica de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Salamanca y en 1925 pasó a ocupar por concurso de traslado la misma cátedra en la Universidad de Sevilla. En 1934 fue llamado por la Universidad Autónoma de Barcelona para ocupar la cátedra de Química Técnica. En 1941 pasó a ocupar la cátedra de Química Orgánica en la Universidad de Barcelona, en la que permaneció hasta su jubilación universitaria en 1967.

Simultáneamente con esta actividad académica, el Prof. Pascual desarrolló una intensa labor en el marco del CSIC. Esta colaboración permitió crear en 1940, en la cátedra de Química Orgánica de la Facultad de Ciencias de la UB, la sección de Química Orgánica del Instituto Alonso Barba del Patronato Alfonso el Sabio (CSIC), que en 1952 se transforma en el Departamento de Química Orgánica. En 1944 se inicia bajo la dirección del Prof. Pascual Vila el Instituto de Investigaciones Técnicas de Barcelona, patrocinado por el CSIC y la Diputación de Barcelona. En 1955 se creó en Barcelona una Delegación del Patronato Juan de la Cierva del CSIC, de la que el Prof. Pascual es nombrado presidente. El mencionado Departamento de Química Orgánica del Instituto Alonso Barba, a pesar de su dedicación a la investigación básica, debido a sus raíces universitarias, se incorpora en 1961 al Patronato Juan de la Cierva, orientado a la investigación científico-técnica primordialmente por razones de tipo económico. En 1967 todo el Departamento de Química Orgánica del CSIC se traslada desde la Universidad al Centro de Investigación y Desarrollo (CID) en Pedralbes y se constituye el Instituto de Química Orgánica de Barcelona del Patronato Juan de la Cierva (CSIC) bajo la dirección del Prof. Pascual.

Esta colaboración con el CSIC fue básica para la creación y supervivencia de la Escuela de Química Orgánica de Barcelona, dando estabilidad a científicos que pudieron realizar su labor en el departamento de Química Orgánica incorporados a la plantilla del CSIC y con dedicación plena a la investigación. Cabe destacar, como base de dicha Escuela, por su relevancia, a los tres científicos antes mencionados: Manuel Ballester Boix, Josep Castells Guardiola y Fèlix Serratosa Palet.

Manuel Ballester Boix realizó su tesis doctoral con el Prof. Pascual en la UB de Barcelona y en 1948 la presentó en la Universidad de Madrid. En 1949 ingresó como colaborador científico en la plantilla del CSIC. Entre 1949 y 1951 trabajó como Research Fellow en la Universidad de Harvard con el Prof. Paul Bartlett en estudios sobre el mecanismo de la reacción de Darzens. Su experiencia docente se concreta en la UB como Prof. adjunto (1946-48), Prof. curso de doctorado (1953-75), y de Química Orgánica Física (1974-78). Asimismo, en el año 1961 fue Visiting Professor en la Universidad de Ohio State (EUA). Dentro de la Escuela sus aportaciones más importantes son en el estudio de condensación de Darzens, el desarrollo del nuevo campo de la química percloroaromática y la docencia en Química Orgánica Física.

Josep Castells Guardiola presentó en 1951 en la Universidad de Madrid su tesis doctoral dirigida por el Prof. Pascual en la Universidad de Barcelona. Posteriormente, en 1955, presentó una segunda tesis doctoral en la Universidad de Manchester bajo la supervisión del Prof. E. D. H. Jones. En 1954, ingresó como colaborador científico en la plantilla del CSIC. Su experiencia docente se concreta como Prof. de curso de doctorado de Espectroscopia de la Universidad de Barcelona (1959-1970), contrato de docencia en Química Orgánica (UAB, 1968), catedrático de Química Orgánica (UAB, 1970) y traslado a la misma cátedra de la UB (1976). Sus aportaciones más importantes dentro de la Escuela son la introducción de técnicas espectroscópicas para la elucidación estructural de compuestos orgánicos, estudios estereoquímicos y de química teórica y la aplicación de polímeros funcionalizados en síntesis orgánica.

Félix Serratosa Palet recibió en 1953 el doctorado de la Universidad de Madrid realizado en Barcelona con el Prof. Pascual Vila. Completó su formación en 1955-1957 trabajando en el Massachusetts Institute of Technology (MIT) en Cambridge (Mass., EUA) como Research Associate con el Prof N. A. Milas. En 1957 ingresó en la plantilla del CSIC como Colaborador Científico. En 1969 fue nombrado jefe de la sección de Hidrocarburos del Instituto de Química Orgánica de Barcelona del CSIC. Su experiencia docente se concreta como Prof. de Curso de Doctorado en Síntesis de Pro-

ductos Naturales (UB, 1962-65), Profesor encargado del Curso de Ampliación de Química Orgánica (UB, 1966-67), Profesor de Síntesis Orgánica (UAB, 1973-78), y Profesor de Síntesis Orgánica en el Departamento de Química Orgánica de la UB (1977-90), donde se había incorporado en Comisión de Servicio. Dentro de la Escuela sus aportaciones más importantes se concretan en la enseñanza de la Metodología y Diseño en Síntesis Orgánica.

### **Cátedra de Química Orgánica. Universidad de Barcelona**

La ubicación de los laboratorios de la Escuela hasta el año 1967 fue en la Cátedra de Química Orgánica en el patio de Ciencias de la UB en la plaza Universidad. Como era corriente en dicha época, los medios materiales eran escasos (poco material de vidrio, uso de tapones de corcho en lugar de juntas esmeriladas) y las precauciones de seguridad, inexistentes o muy precarias (se evaporaban los disolventes orgánicos en baños María calentados por mecheros Bunsen, vitrinas escasas y defectuosas).

Estas deficiencias se compensaban con un ambiente familiar de una gran solidaridad inspirada y propiciada por el Prof. Pascual Vila. Las características principales de la investigación se basaban en la purificación por cristalización y destilación de productos líquidos que eran sometidos a las técnicas de soporte analíticas disponibles, que hasta el año 1962 eran el microanálisis orgánico, el UV y el IR.

Cabe destacar la inexistencia en esta época de técnicas cromatográficas como la GC, HPLC o TLC para comprobar la pureza de los productos, cosa que esencialmente se hacía por el intervalo del p.f. de derivados cristalinos y microanálisis orgánico.

## Líneas de investigación y resultados más importantes

Sin pretensiones de exhaustividad, pueden mencionarse:

*g-Aminocetonas y S-hidroxi- $\alpha$ -aminoácidos (homoserinas).* La primera publicación sobre el tema apareció en 1930 y la última el año 1959, con un total de 12 trabajos y 5 tesis doctorales. Se resolvieron sus derivados eritro y treo por métodos químicos. Algunos de los resultados obtenidos fueron aplicables al grupo del cloramfenicol.

*Estereoquímica de ciclanos.* Tema iniciado en 1940 y continuado hasta 1969 en el que se publicaron 25 trabajos y realizaron 17 tesis doctorales; entre ellas la del Dr. Josep Castells. Se sintetizaron los ácidos 2-hidroxiciclanocarboxílicos con ciclos de 5, 6 y 7 átomos de carbono. Se separaron los isómeros geométricos y se determinaron sus constantes de acidez en la Escuela Politécnica de Zurich. Asimismo, en la serie del ciclohexano se resolvieron los isómeros ópticos y en uno de los trabajos se determinó la configuración absoluta de los productos y se correlacionó la preferencia ecuatorial-axial de los grupos carboxilo e hidroxilo. Ortoesteres y pseudoesteres. Condensación con grupos metilenos activados. En este tema se realizaron 9 trabajos y 3 tesis doctorales entre 1944 y 1954. Cabe citar que estas tesis doctorales fueron las de Ricardo Granados, sucesor del Prof. José Pascual en la Cátedra de Química Orgánica de la UB, y las de Manuel Ballester y Félix Serratosa. El objetivo de dichos trabajos era la preparación de éteres de enol para estudiar la mayor o menor facilidad de enolización de productos con más de un grupo enolizable. Se pudo encontrar una reacción diferencial de orto y pseudoesteres.

*Pironas y butenolidas.* Esta investigación realizada entre 1954 y 1966, con 16 trabajos y 9 Tesis Doctorales, demostró que la adición intramolecular de un grupo carboxilo al triple enlace de cadenas de but-2-en-4-inos conduce a butenolidas en vez de pironas como se había supuesto. Esta reacción se estudió detenidamente para la preparación de nuevas butenolidas con actividad antibiótica gracias a una ayuda de investigación Juan March. Los estudios de ac-

tividad biológica de dichos compuestos realizados en colaboración con una industria farmacéutica se recogieron en una Memoria titulada «Estudios sobre Antibióticos».

*Alcoholes terpénicos monocíclicos.* Entre los años 1966-69, el Prof. José Pascual con un grupo de discípulos realizó una investigación subvencionada por el Departamento de Agricultura de los EUA, sobre la síntesis y el aislamiento en estado puro de una serie de metanoles saturados e insaturados con hidroxilos en las posiciones 7 y 9, con el fin de disponer de patrones para el estudio y revalorización de residuos forestales, «naval stores» interesantes para dicho organismo. El estudio se completó con 9 Tesis Doctorales y la publicación de 12 trabajos y mereció la felicitación y el reconocimiento por parte del Organismo americano a la vista de los resultados obtenidos.

*Reductodímeros de la puleona.* Este tema dio origen a 12 trabajos y 7 Tesis Doctorales. El primer trabajo se publicó en el año 1961 y el último en el 1978, poco antes de la muerte del Prof. José Pascual. Los objetivos eran contribuir al estudio de la dimerización reductiva de cetonas  $\alpha$ -etilénicas y a la posible obtención de derivados útiles de la pulegona además de su reducción a mentoles. Por sus implicaciones estereoquímicas y la habilidad experimental requerida en el aislamiento y purificación de los diversos productos fue uno de los temas de investigación preferidos del Prof. Pascual Vila.

Debido a la carencia de la instrumentación adecuada durante el desarrollo de dicha investigación, la asignación estructural sólo pudo llevarse a cabo por métodos químicos y la purificación por cristalización. Sin embargo, en 1986 un equipo japonés confirmó por difracción de rayos X las configuraciones absolutas asignadas al reductodímero principal de la pulegona (Bu//. *Chem. Soc. Jpn.*, 1986, 59, 3659-60).

*Química percloroaromática.* Un hecho muy importante dentro de la investigación de la Escuela de Barcelona fue el desarrollo de la química percloroaromática realizada entre 1954-1981 por el Prof. Manuel Ballester y colaboradores con una importante ayuda económica de Aerospace Research Laboratories entre 1963-1973. Éste puede considerarse el inicio de la química de materiales no

sólo en España sino incluso en Europa. El descubrimiento fortuito del reactivo de percloración aromática BMC (Ballester, Molinet, Castañer), gracias al fallo de un doctorando, permitió la obtención de polímeros perclorados aromáticos y de radicales libres inertes de un gran interés científico y una potencial aplicación industrial. Los resultados de dicha investigación dieron lugar a 65 publicaciones en revistas internacionales, 21 tesis doctorales, 10 patentes nacionales y 6 internacionales.

Simultáneamente a dicha investigación, el Prof. Ballester y colaboradores realizaron estudios sobre el mecanismo de la condensación de Darzens que se plasmaron en 2 tesis doctorales y 12 trabajos científicos.

En 1965 se puso en marcha en los laboratorios de la Escuela de Barcelona un espectrómetro de RMN Perkin Elmer R.10 gracias primordialmente a los esfuerzos del Prof. Josep Castells, quien con anterioridad había impartido cursos teóricos de Doctorado para la introducción de dicha nueva técnica de análisis estructural de la que no se disponía en España.

En 1966 se produjo un hecho importante que afectó el equilibrio y las relaciones personales dentro de la Escuela de Barcelona: la oposición a la Cátedra de Química Orgánica que dejó vacante el Prof. José Pascual, por jubilación. A ella se presentaron tres discípulos del Prof. Pascual: Ricardo Granados, Manuel Ballester y Josep Castells. El escogido fue el Prof. Granados, Catedrático de la Universidad de Granada, a pesar de los incuestionables méritos investigadores de los otros dos candidatos.

Este hecho ocasionó el traslado del personal científico del CSIC, con el Prof. Pascual a su frente, al nuevo Centro de Investigación y Desarrollo (CID) del Patronato Juan de la Cierva (CSIC), ubicado en el área de Pedralbes. La realización de estas magníficas instalaciones fue posible gracias a la inestimable ayuda del Prof. Manuel Lora-Tamayo, Catedrático de Química Orgánica de la Universidad de Madrid, amigo personal del Prof. Pascual y en aquella época, Ministro de Educación y Ciencia, que facilitó con dicho traslado el inicio de una fructífera nueva etapa investigadora de la Escuela de Química Orgánica de Barcelona.

## **Centro de Investigación y Desarrollo. Instituto de Química Orgánica**

Como se indicaba en el anuario de Achema 1968-70, el CID fue fundado en 1967 y estaba ubicado en Pedralbes en dos edificios intercomunicados con una superficie de 1.600 m<sup>2</sup>. Una sala de conferencias materializa dicha intercomunicación. La plantilla investigadora, adscrita al Patronato Juan de la Cierva (CSIC), bajo la dirección del Prof. Pascual, constaba de 9 doctores directores de investigación, 15 doctores colaboradores científicos, 17 técnicos y 10 administrativos y alrededor de 25 a 30 estudiantes de doctorado.

Dicho Centro incluía:

- El Instituto de Química Orgánica.
- El Instituto de Investigaciones de Tecnología Textil y Cuero.
- El Departamento de Farmacología.

Estaba principalmente dedicado a investigación básica en los temas indicados. Asimismo, se impartían cursos avanzados y de formación para postgraduados, algunos coordinados con la Facultad de Ciencias de la Universidad de Barcelona y organizaciones técnicas. La colaboración con las industrias era también uno de los objetivos.

Cabe destacar la instalación en 1970 en el Instituto de Química Orgánica de un espectrómetro de masas MS9 de alta resolución, uno de los primeros adquiridos en España.

Esta técnica incorporada al Servicio Nacional de Espectrometría de Masas, bajo la dirección del Dr. Josep Rivera, un experto formado en Francia, aumentó notablemente el potencial analítico del Instituto y permitió abordar como detallaremos más adelante nuevas líneas de investigación en química ambiental.



## Líneas de investigación

Dentro del período 1967-71, aparte de continuarse con gran éxito líneas de investigación como la química percloroaromática, dirigida por el Prof. Manuel Ballester con sus colaboradores principales, los Dres. Juan Castañer y Juan Riera, se iniciaron otras muy importantes como:

- Síntesis orgánica, bajo la dirección del Dr. Félix Serratosa y la colaboración del Dr. Josep Font. Sobre acetilenos activados y moléculas de gran interés teórico como el bulvaleno.
- Aplicación de polímeros en síntesis orgánica, bajo la dirección del Dr. José Castells y la colaboración de los Dres. Francisco Camps y José Font entre los años 1971-74.

Esta investigación, inspirada en la síntesis de péptidos en fase sólida, desarrollada por el Prof. Robert Merrifield, Premio Nobel de Química, estudia el desarrollo de diversos polímeros que pudieran usarse con ventaja en síntesis orgánica, evitando reacciones secundarias y facilitando el proceso de aislamiento de los productos puros por simple filtración. Entre las reacciones a las que se aplicó, cabe citar la alquilación de esteres, la reacción de Wittig y la síntesis de benzodiazepinas. Cabe citar que esta última aplicación ha sido la primera publicada muy recientemente en química combinatoria, siendo este trabajo de Castells y colaboradores considerado como pionero. Asimismo, la reciente aplicación de polímeros funcionalizados como «scavengers» para purificación en síntesis orgánica, puede considerarse también como basada en aquellos trabajos.

## Instituto de Química Orgánica Aplicada de Cataluña

En el año 1971 se jubila definitivamente el Prof. José Pascual, que deja la dirección del Instituto de Química Orgánica al Prof. Manuel Ballester. En 1977, siguiendo las directrices del Patronato

Juan de la Cierva, se creó el Instituto de Química Orgánica Aplicada de Cataluña.

## Líneas de investigación

En este Instituto se investigaba en temas novedosos de una potencial aplicación práctica, tales como:

- Química percloroaromática.
- Polímeros de gran resistencia química y térmica.
- Radicales libres inertes.
- Química del petróleo y Geoquímica orgánica.
- Espectrometría de masas.
- Química de insectos.

La Química del petróleo y Geoquímica orgánica se inició con la creación de la Sección de Hidrocarburos en 1969 en el Instituto de Química Orgánica, dirigida por el Prof. Félix Serratosa. Después de su traslado en 1977 a la UB, dicha línea fue dirigida por el Dr. Joan Albaigés, que había completado su formación en dicho tema en Rumania. Trabajos importantes en esta fase inicial fueron el análisis de la composición de hidrocarburos del crudo de Ampos-ta y el estudio geoquímico de la cuenca de Tarragona (plataforma española mediterránea).

La investigación en la Química de insectos tenía como finalidad el desarrollo de insecticidas biorracionales como agentes no contaminantes de control de insectos. Se estudiaron productos relacionados con las hormonas de insectos que intervienen en los procesos de metamorfosis, tales como hormonas juveniles y hormonas de muda, preparados por procesos de síntesis o extraídos de fuentes naturales vegetales (ecdisonas). También se estudiaron feromonas, productos que intervienen en los procesos de comunicación intraespecífica y productos vegetales que intervienen en la comunicación interespecífica como inhibidores de alimentación (antifeedants). Resultados destacables han sido la síntesis y estudio

de hormonas juveniles fluoradas, de precocenos, de la feromona sexual de la procesionaria del pino, que ha sido aplicada extensamente en España para control de dicha plaga en colaboración con ICONA y la firma SEDQ, el aislamiento y caracterización de clerodanos, productos con gran actividad inhibidora de alimentación (antifeedants: inhibidores del apetito) y aislamiento y caracterización de diversas fitoecdisonas que pudieron obtenerse por cultivos celulares de helechos.

### **División en dos institutos. Creación del Instituto de Química Bioorgánica**

En el año 1979 se produce un cambio administrativo en el Instituto de Química Orgánica Aplicada de Cataluña, que pasa a denominarse Instituto de Química Orgánica Aplicada, bajo la dirección del Prof. Manuel Ballester Boix, formado por dos unidades estructurales de investigación: Química percloorgánica y polímeros; y Radicales libres e iones.

Simultáneamente, se crea un nuevo Instituto: el Instituto de Química Bioorgánica, bajo la dirección del Dr. Francisco Camps Diez, formado por personal del Instituto de Química Orgánica Aplicada de Cataluña, del Instituto de Biofísica y Neurobiología y del Departamento de Química Macromolecular, que se organiza en cuatro Unidades de Investigación:

- Productos orgánicos bioactivos.
- Química y análisis ambiental.
- Neuroquímica analítica.
- Química macromolecular.

Ambos Institutos compartían los servicios administrativos, almacenes así como de análisis orgánico del CID.

## **El CID como centro único**

Esta organización administrativa perdura hasta el año 1986, en que dichos institutos, junto con el Instituto de Tecnología Química y Textil, son incorporados al Centro de Investigación y Desarrollo (CID). A este nuevo Instituto se incorpora también personal de los Institutos de Biología y Farmacología, que trabajaban en el mismo edificio del CID.

Desde el punto de vista científico se distinguen tres áreas específicas: Química, Biología y Biomedicina. Después de algunos años, estas áreas se transforman en Institutos, quedando en 1998 el Instituto de Biología Molecular de Barcelona y el Instituto de Investigaciones Químicas y Ambientales de Barcelona «Josep Pascual Vila» (IIQAB) en las instalaciones del CID y habiéndose trasladado con anterioridad el área de Biomedicina al Instituto de Investigaciones Biomédicas en el Hospital Clínico y el Instituto de Investigación Cardiovascular en el Hospital de San Pablo.

### **Instituto de Investigaciones Químicas y Ambientales de Barcelona**

Volviendo a la parte de la investigación química que nos interesa, el IIQAB se organizó en los siguientes Departamentos:

- Química ambiental.
- Química orgánica biológica.
- Tecnología de tensioactivos.
- Ecotecnologías.
- Péptidos y proteínas.

El Departamento de Química Ambiental se dedica a estudios en Geoquímica Orgánica, Ecotoxicología, Paleoclimatología y Quimiometría. Para determinar el origen, transporte y evolución de los contaminantes orgánicos naturales y antropogénicos en el medio ambiente han tenido que desarrollarse múltiples métodos de análisis.

Entre los resultados más notables cabe destacar:

- Estudios de la estrogénicidad de los efluentes de plantas de tratamiento de residuos urbanos y de dioxinas en los incineradores municipales.
- Estudios de la sincronicidad entre los cambios climáticos abruptos marinos y terrestres en el último período glacial.
- Control biológico de la exposición humana a contaminantes organoclorados.
- Estudio de la contaminación por residuos químicos y radioquímicos en el río Ebro.

El Departamento de Química Orgánica Biológica se dedica a estudios en Síntesis Orgánica, Química Bio-Orgánica, Química Médica, Química Teórica y Biocatálisis. Así, se estudia el aislamiento, la identificación, síntesis y biosíntesis de feromonas de insectos y otros productos que intervienen en la comunicación química de insectos y su aplicación en el control de plagas.

Se desarrollan nuevas metodologías en síntesis orgánica de alta eficacia para la construcción de colecciones de compuestos de interés terapéutico. Estudio teórico de los mecanismos de reacción en fase gas en proceso de interés en química atmosférica.

El Departamento de Tecnología de Tensioactivos se dedica a Tecnología Química, Química Ambiental, Química Física de Superficies y Nanotecnología. Así, se estudian sistemas tensioactivos como modelos de preparación de materiales macro/mesoporosos para la emulsificación y solubilización de principios activos. Investigación y desarrollo de tensioactivos derivados de productos naturales biocompatibles con el medio ambiente. Química de la lana y fibras textiles y estudio de modificación superficial por tratamiento con plasma de baja temperatura. Evaluación de la absorción percutánea in vivo e in vitro. Estudio y caracterización de sistemas dispersos. Estudio de la biodegradabilidad y ecotoxicidad de compuestos tensioactivos.

El Departamento de Química de Péptidos y Proteínas investiga sobre síntesis de compuestos bioactivos por aplicación de métodos

enzimáticos, basados en el uso de péptidos, mejora de sistemas de mareaje molecular para estudios biomédicos, mejora del transporte y liberación de moléculas activas hasta el lugar de acción en el organismo. Obtención de productos bioactivos de alto valor añadido a partir de subproductos agroindustriales y forestales.

El Departamento de Ecotecnologías investiga en Tecnología Química, Química Analítica y Química Ambiental. Entre los temas estudiados cabe destacar: desarrollo de tecnologías de baja o nula contaminación y de gestión de residuos; caracterización geométrica estructural de materiales fibrosos; modelización de procesos; aplicaciones de la espectrometría de masas de contaminantes orgánicos en diversas matrices ambientales y en alimentos, en especial de dioxinas y compuestos relacionados.

Como se refleja en las correspondientes Memorias, durante todos los años de su actividad, 1998-2008, el IIQAB ha mantenido un alto nivel científico, con una producción anual de más de 200 trabajos científicos en revistas internacionales de alto impacto y más de 20 tesis doctorales y 20 tesinas (Másters). Asimismo, la correspondiente financiación anual ha sido superior a los 4 millones de euros, provenientes de más de 100 proyectos patrocinados por diversos organismos internacionales, nacionales y autonómicos, y de contratos con diversas industrias nacionales y extranjeras. Cabe citar que durante estos años se han mantenido en el IIQAB unos catorce servicios, abiertos tanto a los equipos de investigación internos como a los grupos externos, tanto de centros públicos como de centros privados de investigación que lo hayan requerido, lo que ha facilitado un gran número de colaboraciones.

En el año 2008, el CSIC ha aprobado que el IIQAB se desdoble en dos Institutos: El Instituto de Diagnóstico Ambiental y Estudios del Agua (IDAEA) y el Instituto de Química Avanzada de Cataluña (IQAC), que continuarán ubicados en el CID, al que se añadirá el nombre del fundador del Centro: Josep Pascual Vila.

*Barcelona, julio de 2008*

# La Geologia del CSIC a Catalunya

PERE ANADÓN i MONTSERRAT TORNÉ

*Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera (CSIC)*

## **Primera etapa. Les primeres seccions universitàries del CSIC. L'Institut Lucas Mallada i les seccions de Barcelona (1940-1965)**

L'any 1939, amb l'anomenada «Ley fundacional» (Llei de 24/11/1939) es crea el Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC), al qual es transfereixen la major part dels locals i les competències de la Junta d'Ampliació d'Estudis, de la Fundació d'Investigacions Científiques i Assaigs de Reformes, com també els instituts de l'Institut d'Espanya i tots els que pertanyien al Ministeri d'Educació Nacional i no estaven vinculats a la Universitat. No és però fins al 1940 que, mitjançant un Reial Decret (BOE 17 de febrer de 1940) que regulava el funcionament del CSIC, es creen els «patronats» dels quals dependran tots els seus centres, instituts i seccions. Així doncs, a partir de 1940 el CSIC s'organitzà mitjançant els patronats següents: Raimundo Lulio i Marcelino Menéndez Pelayo, dels quals depenien els instituts d'humanitats i ciències socials; el Patronat Alfonso el Sabio, del qual depenien els instituts de ciències experimentals i matemàtiques; el Patronat Santiago Ramón y Cajal, del qual depenien els instituts de biologia, biomedicina i ciències naturals; el Patronat Alonso de Herrera, del qual depenien els instituts de ciències agràries (adscriïts al Ministeri d'Agricultura); i el Patronat Juan de la Cierva Condornú, del qual depenien els instituts encarregats de desenvolupar una recerca de caire tècnic i industrial, amb forts lligams amb la indústria nacional. En aquests primers anys, el President nat del CSIC era el ministre d'Educació, i el Dr. José María Albareda en fou el Secretari General des de la seva fundació fins a la seva mort el 1966. El Dr. Albareda fou la

persona que ordenà les línies generals de l'organització del CSIC durant tota aquesta època.

L'organització inicial es veu lleugerament modificada per la Llei de 22 de juliol de 1942, que rectificava alguns aspectes de la Ley Fundacional de 1939. Entre altres canvis, la nova llei reagrupava els 6 patronats en tres seccions amb tres vicepresidents al capdavant:<sup>1</sup> Humanitats i Ciències Socials; Ciència i Tecnologies; i Biologia i Recursos Naturals.

D'aquesta manera, el Ple del Consell i el Consell executiu tenien, a més del President, tres Vicepresidents, un de cada Secció, un Director d'Investigació Tècnica i un Secretari, nomenats per Decret del Ministeri d'Educació Nacional. Aquesta nova reorganització es va mantenir estable durant les quatre dècades següents. En aquest marc, el 1940 es crea la Secció de Petrografia del Laboratori de Geologia de l'Institut de Geologia José de Acosta (Patronat Ramón y Cajal) a la Universitat de Barcelona (UB). És el primer grup de recerca en Geologia vinculat al CSIC a Catalunya, i aquesta secció va perdurar fins al 1979 a l'Institut d'Investigacions Geològiques Jaume Almera. Es va nomenar Cap d'aquesta primera secció el Dr. Maximino San Miguel de la Cámara, catedràtic de Geografia Física de la Universitat de Barcelona, que comptava amb dos col·laboradors: F. Raurich i J. Marcet. El 1942 continua la tasca de la Secció de Petrografia de l'Institut José de Acosta de Ciències Naturals i comencen a treballar-hi «els Srs. Villalta i Crusafont sobre Mamífers del Miocè de la província de Barcelona, el Sr. Masachs, sobre Hidrografia del Pirineu oriental, i el Sr. Llopis Lladó, sobre Geologia i Geomorfologia, havent publicat tots ells alguns treballs» (*Memoria del CSIC, 1940-1941*). Això denota la voluntat del Dr. San Miguel de la Cámara d'incorporar-hi altres tasques que es desvien de la investigació petrogràfica, ja que a Barcelona no hi havia cap altre organisme del CSIC relacionat amb els estudis geològics.

1. «El Pleno del Consejo y el Consejo ejecutivo se dividirán en tres Secciones: de los Patronatos Raimundo Lulio y Marcelino Menéndez Pelayo, de los Patronatos Alfonso el Sabio y Juan de la Cierva Codorniu y de los Patronatos Santiago Ramón y Cajal y Alonso de Herrera».



D'altra banda, el 1942 es crea formalment la Delegació del CSIC a Catalunya, per modificació de la Llei Fundacional del CSIC de 1939 que establia les Delegacions com a Organismes del CSIC, i es comencen a integrar en la dita Delegació diversos grups d'investigació, entre els quals figura la secció de Petrografia de l'Institut José de Acosta de Ciències Naturals (Josa, 1994). Durant algunes dècades no existí cap institut de Geologia, només seccions (equips universitaris d'investigació). En general, en aquesta etapa les seccions «en molts casos es limitaven a rebre dotacions per a material de laboratori, llibres, alguna ajuda per viatjar a l'estranger, i sobresous per als professors d'universitat (numeraris o no) integrats en la secció. Algunes d'aquestes seccions (mantenint la seva localització universitària) van ser decididament potenciades mitjançant becaris, laborants, bibliotecaris i personal investigador funcionari, tot això a càrrec dels pressupostos del CSIC» (Malet, 2008).<sup>2</sup>

M. San Miguel de la Cámara es trasllada a la Universitat de Madrid el 1943, on pren possessió de la Càtedra de Petrografia i Estratigrafia de la Facultat de Ciències, de la qual és nomenat degà. Aquell any es funda a Madrid el Centre d'investigacions geològiques Lucas Mallada, inicialment dins el Patronat Ramón y Cajal. El Centre Lucas Mallada (Institut a partir de 1944), el director del qual va ser M. San Miguel de la Cámara fins al 1961 (en què va ser succeït per L. Solé Sabarís) constava d'una sèrie de seccions a Barcelona: Secció de Petrografia, a la qual s'incorpora A. San Miguel Arribas com a col·laborador; Secció de Paleontologia, amb dos col·laboradors, J. Bataller i G. Colom, i dos becaris, J. F. Villalta i M. Crusafont; Secció de Geomorfologia, amb un col·laborador, N. Llopis Lladó (*Memoria CSIC 1943*).

El 1944 Lluís Solé Sabarís és nomenat cap de la Secció de Geomorfologia de l'Institut Lucas Mallada (llavors pertanyent al Patronat Alonso de Herrera) a Barcelona. Aquesta secció estava vin-

2. «De fet, fins a la inauguració de l'edifici central i seu de la Delegació del CSIC a Barcelona, al carrer Egipcíacues, el 1954 i la posterior construcció d'edificis per a instituts propis del CSIC, la majoria de les activitats del CSIC durant dues dècades es van desenvolupar en locals universitaris o culturals de diferents ciutats catalanes, sobretot Barcelona» (Josa, 1994).

culada al Laboratori de Geologia de la Universitat de Barcelona i a la Càtedra de Geografia Física i Geologia Aplicada, obtinguda per Solé Sabarís el 1943 per trasllat des de la Universitat de Granada, on havia estat catedràtic (Riba, 1979). De fet aquesta secció apareix com un nucli molt diferenciat de l'entorn, i tenia com a becaris J. M. Ribera, J. M. Fontboté, J. F de Villalta i M. Crusafont (*Memorias del CSIC 1944, 1945*).

El 1946 es modifica el reglament del CSIC i l'Institut Lucas Mallada, el director del qual era M. San Miguel de la Cámara, passa a pertànyer al Patronat Alfonso el Sabio, dedicat a les Ciències Matemàtiques i Físiques, fins al 1952, en què passa a pertànyer novament al Patronat Alonso de Herrera. Cap a 1946-1949, algunes seccions estaven radicades a Madrid, on residien els seus caps, mentre alguns investigadors i becaris estaven a les dependències de les càtedres de Barcelona (Petrografia: A. San Miguel Arribas i J. Marcet Riba; Paleontologia: J. R. Bataller, J. F. Villalta i M. Crusafont). En aquesta època consten dues seccions exclusivament ubicades a Barcelona: la Secció de Cristal·lografia i Mineralogia, sota la direcció de F. Pardillo Vaquer (amb J. M. Font Tullot i J. L. Amorós com a becaris) i la Secció de Geomorfologia, sota la direcció de L. Solé Sabarís (amb investigadors com Llopis Lladó, J. M. Fontboté, V. Masachs).

En el període 1950-1951 tenen lloc unes modificacions de les seccions de l'Institut Lucas Mallada a Barcelona. La Secció de Cristal·lografia i Mineralogia esdevé Departament de Cristal·lografia i Roentgenologia, que dirigirà el Dr. F. Pardillo, i es creen tres noves seccions a Barcelona: Paleontologia, Petrografia i Hidrologia, de les quals seran caps els catedràtics de Paleontologia (J. R. Bataller), Petrografia (A. San Miguel Arribas) i Geologia Aplicada (L. Miravittles, Facultat de Farmàcia) de la Universitat de Barcelona. El 1951, el Museu de Sabadell, on treballava el Dr. M. Crusafont, és incorporat com a secció independent del CSIC, i va comptar com a col·laborador honorari amb J. Truyols (*Memorias del CSIC de 1950 y 1951*).

En els anys 1952-1954 l'Institut Lucas Mallada, amb Direcció i Secretaria a Madrid, essent-ne director M. San Miguel de la Cámara, tenia la següent composició a Barcelona:

- Secció de Petrografia. Cap: Dr. A. San Miguel Arribas. 1 ajudant de secció, 2 becaris.
- Departament de Cristallografia i Roentgenografia. Director: Dr. F. Pardillo. Investigador científic J. L. Amorós. Col·laborador científic M. Font Altaba. 2 col·laboradors, 2 auxiliars, 2 becàries.
- Secció de Geomorfologia. Cap: Dr. L. Solé Sabarís. Col·laborador científic Dr. J. F. Villalta. 2 col·laboradors, 1 ajudant, 1 becària.
- Secció de Paleontologia. Cap: Dr. J. R. Bataller. 1 becari.
- Secció de Paleontologia (Paleobiologia en 1957-1959) de Sabadell. Cap: Dr. M. Crusafont. 2 col·laboradors honoraris, 1 ajudant honorari, 1 becari.
- Secció d'Hidrognòsia. Cap: Dr. L. Miravittles Mille. 1 becari.
- Col·laborador destacat en Províncies: Col·laborador honorari a Salàs de Pallars (Lleida), Sr. L. Ferrer Comtal.

Aquesta estructura es va seguir en termes semblants fins a l'any 1961, quan després de morir el Dr. M. San Miguel de la Cámara, pren la direcció de l'Institut Lucas Mallada el Dr. L. Solé Sabarís.

L'any 1958 es crea la Divisió de Ciències Matemàtiques, Mèdiques i de la Natura, que agrupa els patronats Santiago Ramón y Cajal, Alonso de Herrera i Alfonso el Sabio. Totes les seccions del CSIC a Barcelona dedicades a Geologia, fonamentalment pertanyents a l'Institut Lucas Mallada, queden integrades en aquesta divisió.

Al principi dels anys 60, s'integra a la Secció de Mineralogia General i de Sòls el Dr. M. Font Altaba (López Soler, 2006). Aquesta secció pertanyia al Departament d'Edafologia a Barcelona de l'Institut d'Edafologia i Fisiologia Vegetal, que s'havia creat cap al 1956, i n'era director i cap del Servei d'Hidrogeologia L. Miravittles Mille (*Memorias CSIC, 1960, 1961-1962*). En aquest Departament s'efectuaven treballs de diferents tipus, entre els quals cal destacar els de cristallografia, mineralogia, hidrologia i geologia aplicada. El 1960 Font Altaba va guanyar la càtedra de Cristallografia i Mineralogia de la Universitat de Barcelona, en substitució de L. Amorós (catedràtic des del 1955) quan aquest va marxar a Madrid (Rodríguez Clemente, 2006). Aquest fet significa un nou impuls a les activitats de Cristallografia i Mineralogia de la secció del CSIC radicada a

la Facultat de Ciències Naturals de la Universitat de Barcelona en detriment de les de la secció de la Facultat de Farmàcia.

A part de les seccions de l'Institut Lucas Mallada vinculades a la Facultat de Ciències de la UB, altres grups del CSIC realitzaven tasques de recerca sobre diversos aspectes de la Geologia, encara que amb menor volum. Per exemple, es feien activitats sobretot lligades a la geologia de camp a la secció de Geologia de l'Institut d'Estudis Pirinencs, del qual era cap i director. Solé Sabarís (1942-1968). Aquest centre es va iniciar com a Estació d'Estudis Pirinencs, amb seu a Jaca, el 1942, i el seu patronat es va constituir el 1943. Va canviar el nom pel d'Institut d'Estudis Pirinencs el 1948 i en fou nomenat director L. Solé Sabarís. Era un centre multidisciplinari que s'ocupava d'estudiar la serralada Pirinenca en els aspectes més variats i estava integrat en el Patronat Saavedra Fajardo, que agrupava els centres del CSIC dedicats a estudis geogràfics (Martínez Rica, 2005). En els anys quaranta i principi dels cinquanta, en la Secció de Geologia s'integraven aquells treballs desenvolupats per personal de la Secció de Geomorfologia de Barcelona de l'Institut Lucas Mallada localitzats al Pirineu català principalment, especialment col·laboracions en cartografia geològica de fulls del Mapa Geològic d'Espanya (Solé Sabarís, Llopis Lladó, Fontboté, Masachs etc. (*Memorias del CSIC 1946-1947, 1951*). Un tipus semblant de col·laboracions de cartografia geològica (almenys en el període 1958-1962) es feien a l'Institut d'Estudis Ilerdencs, que englobava activitats diverses, principalment relacionades amb la Història i l'Arqueologia i Prehistòria de les comarques lleidatanes.

D'altra banda, cal esmentar la recerca paleontològica lligada al Museu de Geologia del Seminari de Barcelona en la seva etapa de vinculació al CSIC. El 1951 el Dr. J. R. Bataller, a títol de catedràtic de Paleontologia de la Universitat de Barcelona (des del 1949), va ser nomenat cap-fundador de la Secció de Paleontologia de l'Institut Lucas Mallada, radicada des de la seva creació al laboratori de Geologia del Seminari (Via, 1975). El 1960 el Dr. L. Via ingressa a la plantilla del CSIC, en el qual col·laborava des del 1951, i l'any següent és nomenat col·laborador científic del patronat Alonso de Herrera, secció de Paleontologia de Barcelona (Laboratori de Geo-

logia del Seminari de Barcelona) de l'Institut Lucas Mallada (Via, 1961). Després de la mort del Dr. Bataller, esdevinguda el 1962, la secció de Paleontologia va passar del Museu del Seminari a la Universitat, sota la direcció del nou catedràtic de Paleontologia, el Dr. M. Crusafont, arribat per trasllat des de la Universitat d'Oviedo (1963). Així mateix, el 1964 es crea una nova secció de Biostratigrafia del CSIC, radicada al Museu de Geologia del Seminari i regida pel Dr. Via, per continuar la tasca investigadora del Dr. Bataller en aquest museu. Aquesta Secció de Biostratigrafia estaria integrada a l'Institut Nacional de Geologia, dependent del Patronat Alfonso el Sabio des del 1966 (Via, 1975), i no vinculada directament a l'Institut Jaume Almera, que no s'hi va incorporar l'any 1977.

### **Segona etapa. L'Institut Jaume Almera d'Investigacions Geològiques i la Universitat de Barcelona (1965-1979)**

El 1965, el CSIC va patir una important reorganització sota la inspiració del seu secretari general, el Dr. J. M. Albareda, i es va crear l'Institut Nacional de Geologia, que agrupava els centres dedicats a la investigació geològica de l'organisme, sota la direcció del Dr. L. Solé Sabarís. Fins llavors, una bona part de la recerca en Geologia es desenvolupava a l'Institut Lucas Mallada, que a partir d'aquest any va agrupar diversos centres radicats a Madrid. A Barcelona, les antigues seccions de Geomorfologia (L. Solé Sabarís), Paleontologia (M. Crusafont) i Petrologia (A. San Miguel) de l'Institut Lucas Mallada, ubicades a la Universitat de Barcelona, van ser agrupades per formar un nou institut del CSIC denominat Institut Jaume Almera d'Investigacions Geològiques, sota la direcció del Dr. L. Solé Sabarís, al qual es van sumar la Secció de Mineralogia i Cristal·loquímica de l'Institut d'Edafologia (Facultat de Farmàcia) i un Laboratori d'Hidrogeologia (Anònim, 1966). Aquest Institut estava integrat en el Patronat Alonso de Herrera, el reglament del qual va seguir durant molts anys. A part d'altres centres de la Península que s'integraven a l'Institut Nacional de Geologia, al Museu Geològic del Seminari de Barcelona continuava havent-hi una

secció de Biostratigrafia dirigida pel Dr. Luis Via (dependent del Patronat Alfonso el Sabio) i a Saragossa es connectava a l'Institut Nacional de Geologia el Departament de Sedimentologia i Sòls (Patronat Alonso de Herrera), dirigit pel Dr. Oriol Riba Arderiu. Aquestes dues unitats s'integrarien en el seu moment a l'Institut Jaume Almera d'Investigacions Geològiques.

L'Institut Jaume Almera d'Investigacions Geològiques (l'Institut Jaume Almera o IJA) tenia com a objectiu la recerca en el camp de les Ciències Geològiques des de tots els aspectes, amb més èmfasi en tots els aspectes de la geologia de les regions properes a Barcelona (Pirineus, Catalànids, Depressió de l'Ebre) (Prospectiva 1972-1975). En el curs 1967-1968 es crea el Curs Internacional d'Hidrologia Subterrània, que ha perviscut fins a l'actualitat (47 edició el 2013). En el seu inici l'Institut Jaume Almera va participar en el patronat per finançar el curs amb altres organismes.

El 1968 la Geologia del CSIC a Catalunya estava principalment en mans de l'Institut Jaume Almera, a Facultat de Ciències de la Universitat de Barcelona. Constava de les següents seccions:

- Secció de Geomorfologia.
- Secció de Petrografia.
- Secció de Paleontologia.
- Secció de Mineralogia General i Cristal·loquímica.

A més hi havia la Secció de Biostratigrafia de Barcelona (Patronat Alfonso el Sabio), amb seu al Seminari Conciliar, que va perdurar fins el 1977). Aquest any es crea la secció d'Hidrogeologia.

El 1968 Dr. J. F. de Villalta passa a Investigador Científic adscrit a l'Institut Jaume Almera d'Investigacions Geològiques, i n'és nomenat cap de la nova secció d'Estratigrafia i Ecologia del Quaternari. A conseqüència de diversos esdeveniments, el 1969 la Secció de Mineralogia General i Cristal·loquímica es desdobla en Secció de Cristal·lografia i Secció de Mineralogia, es creen les seccions d'Estratigrafia i Ecologia del Quaternari, i la secció de Paleontologia pren el nom de Paleontologia i Paleobiologia.

El 1972, les seccions i laboratoris que componen l'Institut Jaume Almera (vegeu el quadre de la pàgina 166) són:

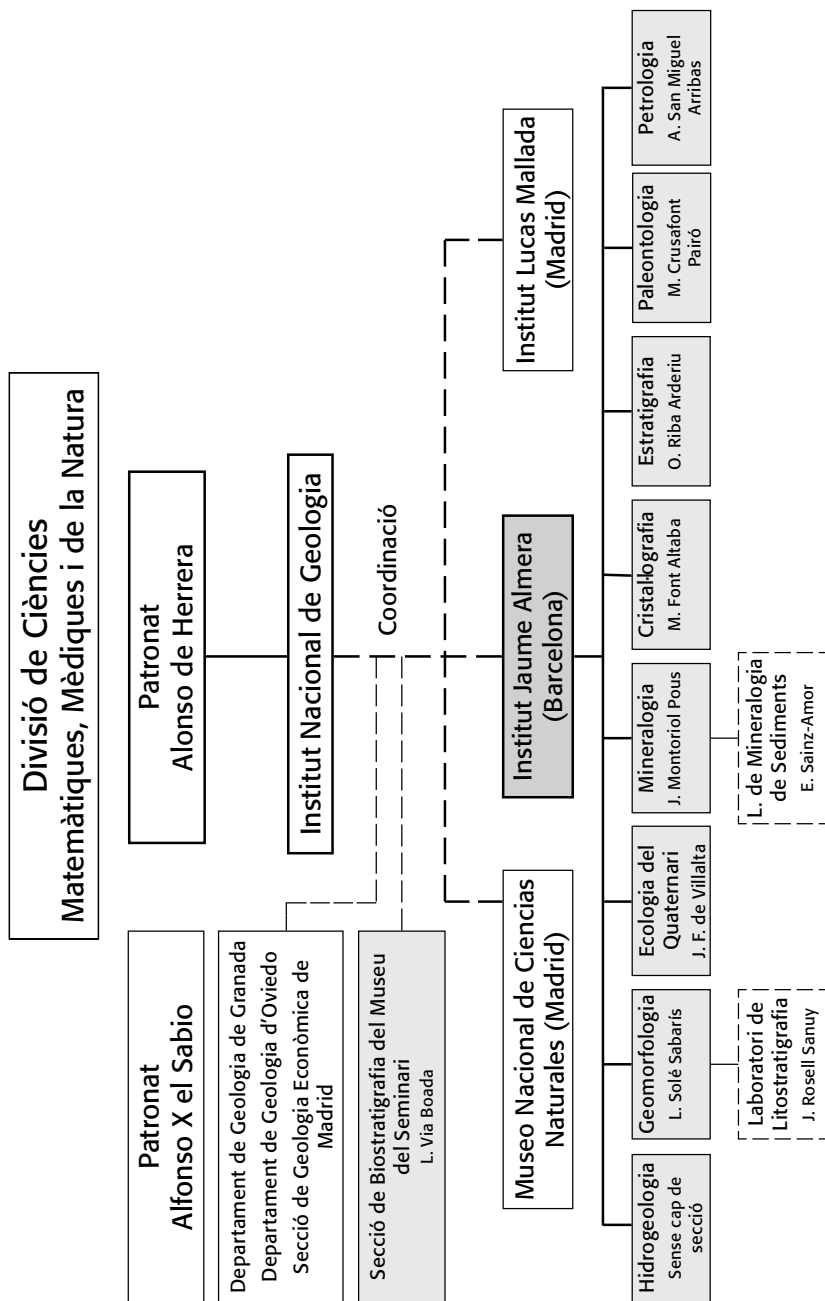
- Secció de Geomorfologia (Dr. L. Solé Sabarís + 1 col·laborador científic). Laboratori de Litostratigrafia (Dr. J. Rosell Sanuy).
- Secció d'Hidrogeologia (està incorporada a la de Geomorfologia per vacant del cap de la Secció).
- Secció de Cristal·lografia (M. Font Altaba + 2 investigadors científics + 2 col·laboradors científics).
- Secció de Mineralogia (Dr. J. Montoriol Pous). Laboratori de Mineralogia de Sediments (Dra. E. Sáinz-Amor).
- Secció de Petrologia (Dr. Alfredo San Miguel Arribas + 1 col·laborador científic).
- Secció d'Estratigrafia (Dr. O. Riba Arderiu).
- Secció de Paleontologia (Dr. M. Crusafont Pairó).
- Secció d'Ecologia del Quaternari (Dr. J. F. de Villalta).

Aquesta estructura, que, pràcticament idèntica, existia des del 1969, perdurà fins al 1977. En aquest any, la secció de Biostratigrafia s'integra a l'Institut Jaume Almera en quedar-hi adscrit el Dr. Via (Memòria de 1977). La composició en el període 1977-1978 del personal investigador propi del CSIC a l'Institut Jaume Almera és de 2 Professors d'Investigació (PI), 4 Investigadors científics (IC) i 4 Col·laboradors científics (CC). A tot això calia afegir-hi els caps de 6 seccions que eren catedràtics (i en molts casos caps de departaments universitaris), ja que només dos caps de secció eren professors d'investigació del CSIC.

### **Tercera etapa. L'Institut Jaume Almera i altres centres propis del CSIC (1979-2012)**

No és fins a la dècada dels 80 que el CSIC dissol els patronats i reorganitza el seus instituts en 8 àrees científiques,<sup>3</sup> reorganització que coincidirà amb uns anys de transformació i expansió de tot el sistema d'I+D+i espanyol, al qual el CSIC no és aliè. En aquest període s'aproven tot un seguit de mesures legislatives, com per exemple

3. Humanitats i Ciències Socials; Biologia i Biomedicina; Recursos Naturals; Ciències Agràries; Ciència i Tecnologies Físiques; Ciència i Tecnologies de Materials; Ciència i Tecnologia d'Aliments; i Ciència i Tecnologies Químiques.



*Quadre de l'organització de les seccions dedicades a Geologia del CSIC a Catalunya al voltant de 1972*



la Ley de Reforma Universitaria (LRU) i la Ley de Fomento y Coordinación de la Investigación Científica y Técnica (més coneguda com la llei de la Ciència), que suposen un abans i un després per al sistema d'I+D+i espanyol i, en particular, per al CSIC, tant a nivell pressupostari, com d'incorporació de nous investigadors i tècnics, i nous edificis, instituts i infraestructures. A títol d'exemple, del 1986 al 1990, l'Oferta de Empleo Público ofereix 1.137 noves places de personal investigador i 487 de personal tècnic (López Facal et al., 2006).<sup>4</sup> Pel que fa a nous edificis, a Catalunya s'inaugurà l'any 1981 el nou edifici de l'Institut Jaume Almera, mentre que l'any 1988 s'inauguraren els edificis del nou Centre de Microelectrònica, de l'Institut de Ciències de Materials de Barcelona (que s'escindí de l'Institut Jaume Almera) i l'Institut d'Anàlisi Econòmica.

A més, la nova Llei de la Ciència incorpora el Pla Nacional d'I+D com l'instrument per al foment, la coordinació i la planificació amb l'objectiu de mobilitzar i articular el sistema d'I+D espanyol. Com indica J. Sebastián (2008), el primer Pla (1988-1991) va marcar un camí temàtic i instrumental que pràcticament s'ha mantingut en els successius plans. El Pla Nacional i, en particular, els primers plans permeten el desenvolupament de noves àrees i el reforçament d'altres ja existents. Igual com succeeix amb altres àrees, les Ciències de la Terra, prioritzades dins del Programa Nacional de Recursos Naturals, reben un fort impuls a través de diferents projectes multidisciplinaris (com per exemple, els programes Antàrtida i ESCI) que possibiliten la seva obertura i internacionalització i que, en gran mesura, marcaran el futur de l'Institut d'Investigacions Geològiques (després anomenat de Ciències de la Terra) Jaume Almera i de tot un seguit de grups i instituts que se n'escindeixen: Ciències de Materials (C. Miravittles); Grup de Geologia Marina (A. Maldonado); UTM (J. J. Dañobeitia); IDAEA (C. Ayora, X. Querol).

Entre el final de 1978 i el 1979, coincidint amb la jubilació del Dr. Solé Sabarís, té lloc una important reorganització del CSIC, amb una substancial modificació en l'estructura i composició de

4. És en aquest context que es passa a l'Institut Jaume Almera de 4 IC i 3 CC el 1986 a 3 PI, 8 IC i 10 CC el 1992.

les seccions i instituts i, en particular, de l'Institut Jaume Almera d'Investigacions Geològiques (IJA), que s'independitza de les càtedres de la Universitat de Barcelona i de l'Institut Nacional de Geologia del CSIC, que desapareix. L'IJA es converteix en un centre propi del CSIC, i trasllada la seva seu de la Universitat de Barcelona a l'edifici del Carrer Egipcíacues, no adaptat per a la instal·lació de laboratoris, i un nou director és elegit pel claustre de l'Institut, el Dr. Ángel López Soler. L'estructura de l'Institut consta de 4 Unitats Estructurals d'Investigació (UEI), que perduraran fins al 1981: Biostratigrafia (Dr. J. F. Villalta), Geologia Marina i Regional (Dr. A. Maldonado), Mineralogia (Dr. J. M. Bosch) i Difracció de Raigs X i Estructures Cristallines (Dr. A. Travería). El Dr. L. Via es jubila el 1980, i així desapareix la vinculació del CSIC amb el Museu de Geologia del Seminari. En aquest centre hi va treballar l'equip del Dr. Via de la Secció de Biostratigrafia de l'IJA, des de la incorporació formal a l'IJA d'aquesta secció el 1977. El 1983, després de la jubilació del Dr. Villalta, desapareix la Secció de Biostratigrafia de l'IJA i amb ella els estudis de Paleontologia del CSIC a Catalunya.

Al principi dels 80, part de l'instrumental científic i del material documental del CSIC es queda a la Universitat de Barcelona, i se signa un conveni de col·laboració entre el CSIC i la UB que entrarà en vigor aquell mateix any i que preveu la participació de la UB en l'edició d'*Acta Geológica Hispánica* (Memòries IJA, 1979, 1980). Aquesta coedició de l'Institut Jaume Almera i de la Facultat de Geologia d'*Acta Geológica Hispánica* s'inicia el 1981. En aquest any acaben les obres del nou edifici de l'Institut, en terrenys assignats a la Facultat de Geologia al campus de Pedralbes, i s'inaugura oficialment el 1982. Cal destacar que el trasllat de la Facultat de Geologia des de l'edifici central a la nova seu a Pedralbes, es va fer uns quants anys després, el 1987. L'any 1983 es constitueix oficialment la Biblioteca de Geologia mitjançant conveni UB-CSIC. Tots aquests fets demostren la gran col·laboració i bones relacions existents entre l'Institut Jaume Almera i la Facultat de Geologia, ja pràcticament iniciada després de la fase de separació de les seccions universitàries i constitució del centre propi. Aquesta col·laboració

es plasma també en la participació de persones d'ambdós centres en projectes d'investigació conjunts i en programes de doctorat.

L'Institut Jaume Almera ha collaborat també estretament amb serveis dependents de la Generalitat de Catalunya relacionats amb la Geologia des de la creació del Servei Geològic de Catalunya (SGC), el 1979, i del Servei de Sismologia de Catalunya, el 1981, que es va adscriure al primer el 1982. Aquests serveis van donar lloc a l'Institut Geològic de Catalunya el 2005. Alguns membres del SGC es van incorporar a l'Institut Jaume Almera ben entrada la dècada de 1980 (per exemple E. Banda, M. Fernández).

Al principi de la dècada dels 80, el nom d'Institut Jaume Almera d'Investigacions Geològiques canvia a Institut d'Investigacions Geològiques Jaume Almera. En aquests anys l'Institut Jaume Almera consta de 2 Unitats Estructurals d'Investigació (UEI): Geologia Marina i Recursos i Materials. El 1986 la Unitat de Geologia Marina s'adscriu a l'Institut de Ciències del Mar (abans Institut d'Investigacions Pesqueres) i, durant un procés de gran reorganització, el cap de la Unitat de Geologia Marina, integrat al Departament d'Oceanografia Física i Geologia Marina, Dr. A. Maldonado, és nomenat Director de l'Institut de Ciències del Mar (1987-1991).<sup>5</sup>

El 1986, un grup d'investigadors de l'Institut d'Investigacions Geològiques Jaume Almera liderat pel Dr. C. Miravittles Torras passa a formar part del llavors creat Institut de Ciències de Materials de Barcelona, del qual és nomenat director el Dr. Miravittles (el trasllat del grup duraria fins al 1991). Després d'aquestes gemmacions, al final de 1986, el personal investigador de l'IJA queda format per 4 IC, 3 CC, 1 Titulat Superior.

A partir de l'ingrés d'Espanya a la Unió Europea, el 1986, es comença a participar en els Programes Marc de foment i suport a

5. L'any 2006 s'escindeix del grup d'oceanografia física i es constitueix com a Departament de Geologia Marina. L'any 2000 es crea la Unitat de Tecnologia Marina (UTM), dedicada a activitats d'investigació tecnològica i de suport logístic de la recerca en ciències marines i gestió tècnica d'algunes grans instal·lacions científiques i de la Base Antàrtica espanyola Joan Carles I. Aquesta unitat i l'Institut de Ciències del Mar van constituir el CMIMA (Centre Mediterrani d'Investigacions Marines i Ambientals), inaugurat oficialment el 2001.

la investigació. A partir del II Programa Marc (1987-1991) s'inicia la participació de grups del CSIC de Catalunya en aquests programes, i concretament al programa JOULE (1994-1998: Exploració i explotació d'hidrocarburs). També en aquesta època s'inicia la creació de xarxes d'investigadors en què participen activament els grups de Geologia del CSIC a Catalunya.

El 1987 s'hi incorpora com a professor d'Investigació el Dr. E. Banda Tarradellas (procedent del Servei Geològic de la Generalitat de Catalunya, del qual era cap de Geofísica) per tal de desenvolupar la Geofísica al CSIC, i és nomenat director de l'Institut. Així, es creà el Laboratori de Paleomagnetisme, que en el seu moment havia estat impulsat pel Servei Geològic de Catalunya. Per aquest motiu se signà un Conveni amb la Generalitat de Catalunya per a la instal·lació i manteniment d'un Servei Nacional de Paleomagnetisme, que esdevindrà el Laboratori de Paleomagnetisme de l'IJA (concessió d'una plaça de col·laborador el 1988 i instal·lació del laboratori en els anys 1988-1989). Aquest conveni també incloïa la creació del Servei de làmina prima.

Amb una nova reorganització, a partir del 1987 (que perdurà fins al 1992) l'Institut Jaume Almera passa a estar format per 2 Unitats Estructurals d'Investigació (UEI): Geofísica i Geologia Ambiental. Es consideren 4 grups de treball o investigació (Geofísica, Geologia ambiental, Mineralogia i Sedimentologia-Geologia Sedimentària). Al final del 1988 el director, E. Banda, proposa canviar el nom de l'Institut d'Investigacions Geològiques Jaume Almera, que esdevindrà Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera (ICTJA) a partir del 1989. El 1991 el Dr. E. Banda és nomenat Coordinador de l'Àrea de Recursos Naturals del CSIC (1991-1994) i, a proposta del Claustre i de la Junta d'Institut, és nomenat director de l'ICTJA el Dr. Àngel López Soler. Els anys següents, el Dr. E. Banda desenvoluparà una gran tasca com a gestor de recerca: secretari general del Pla Nacional d'Investigació Científica i Desenvolupament Tecnològic (1994-1995) i Secretari d'Estat d'Universitats i Investigació (1995-1996).

El 1992 s'aprova la petició de trasllat realitzada pel Col·laborador Científic Dr. L. Artús de l'Institut de Ciència de Materials de Bar-

celona. Aquesta incorporació comportarà en els anys següents la instal·lació d'un Laboratori de propietats òptiques d'espectroscòpia Raman i la creació d'una línia d'investigació sobre cristal·lografia i propietats òptiques dels materials.

A partir del 1993 l'Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera consta de 3 Unitats Estructurals d'Investigació (UEI): Geofísica, Geologia Ambiental i Riscos Naturals. Aquestes UEI (Departaments a partir de 1994) romanen fins al 2005 amb algun lleuger canvi de denominació.

Com a resultat de la priorització de les Ciències de la Terra dins del Programa Nacional de Recursos Naturals, reben un fort impuls tant la incorporació de noves places (el 1995 l'ICTJA està format per 4 PI, 7 IC, 13 CC, 5 TIS) com la instal·lació de nou instrumental (ICP-OS el 1993). Tanmateix, el 1996 es plantegen greus problemes de continuïtat dels convenis existents entre l'Institut i el Servei Geològic (Institut Cartogràfic de Catalunya) que regeixen els laboratoris de Paleomagnetisme i Làmina prima, i es planteja buscar un soci per al Laboratori de Paleomagnetisme, on hi ha una gran quantitat de diners de la Generalitat invertits en material. En aquest context, el 1998 se signa un conveni entre la Universitat de Barcelona i el CSIC per al funcionament d'aquest servei.

Amb el canvi de segle, en pocs anys l'Institut canvia de director diverses vegades. L'any 2000 M. Torné és escollida directora de l'ICTJA i substituïda pel Dr. C. Ayora el 2001, al passar la Dra. Torné a ocupar càrrecs directius del CSIC a Madrid. El 2005 és escollit director M. Fernández (reelegit el 2009) i novament és escollida directora M. Torné el 2012.

Pel que fa a aquesta darrera època, el 2001 l'estructura de l'ICTJA consta de 3 departaments (des del 1993): el de Geofísica i Tectònica, el de Geologia Ambiental i el de Riscos Naturals, els quals engloben 10 línies de recerca:

- Hidrologia superficial (Erosió i processos de desertificació).
- Riscos naturals (Volcànic, sísmic, esllavissades...).
- Clima i paleoclima (Canvi Climàtic).
- Paleoambients i registre sedimentari.

- Geologia ambiental i Geoquímica (Contaminació d'aire, sòls, aigües...).
- Propietats vibracionals dels sòlids i la seva relació amb l'estructura cristallina.
- Estructura i propietats físiques de la litosfera.
- Cinemàtica i dinàmica de les plaques litosfèriques.
- Magnetisme i Paleomagnetisme.
- Prospecció geofísica.

L'any 2003, *Acta Geológica Hispánica*, la revista que va néixer juntament amb la creació de l'Institut Jaume Almera d'Investigacions Geològiques, es transforma en *Geologica Acta*, amb la intenció d'incrementar el seu potencial i esdevenir una revista d'impacte, situada al Science Citation Index. Això comporta diversos canvis en la gestió editorial i, en els anys successius, una ampliació de les entitats que suporten econòmicament la revista.

El 2003, l'ICTJA és requalificat a Institut A, la més alta dins de la classificació per categories del CSIC (era de classe B). D'altra banda, el 2006 s'aprova la reorganització de l'Institut en 4 departaments: Geologia Sedimentària, Geociències Ambientals i Cristal·lografia, Estructura i Dinàmica de la Terra, i Geofísica i Georiscs.

El 2008, un grup d'investigadors de l'Institut de Ciències de la Terra Jaume Almera juntament amb investigadors de l'Institut de Biologia Molecular i de l'Institut d'Investigacions Químiques i Ambientals de Barcelona, es van unir per crear l'Institut de Diagnòstic Ambiental i Estudis de l'Aigua, la gestació del qual es va iniciar el 2005. En aquest context, s'inicien a l'ICTJA el 2009 els tràmits per a l'adquisició de l'equipament del LABGEOTOP, laboratori basat en un equip de LA-ICP-MS de grans prestacions, per tal de potenciar la capacitat analítica de l'Institut.

A partir del 2009 (fins a actualitat, 2012) l'estructura de l'ICTJA consta de 2 departaments: el d'Estructura i Dinàmica de la Terra i Cristal·lografia, i el de Geologia Ambiental i Georiscs. Les línies d'investigació el 2012 són:

- Estructura i dinàmica de la Terra.
- Canvis mediambientals en el registre geològic.

- Modelització Geofísica i Geoquímica.
- Cristal·lografia i propietats òptiques.

Pel que fa a la col·laboració del personal de l'Institut Jaume Almera amb el d'altres centres de recerca a Catalunya, el 1994 es comença a plantejar la creació d'un Laboratori de Simulació de Processos Geològics (posteriorment serà el SIMGEO) al soterrani de la Facultat de Geologia de la UB, amb l'aportació de fons del CSIC i de la UB. Aquest laboratori no començarà a ésser operatiu fins a l'any 2001. D'altra banda, als anys 90 comença a estructurar-se i formalitzar-se la col·laboració entre els grups del CSIC i grups universitaris de recerca, mitjançant les anomenades Unitats Associades. Al llarg dels anys successius les Unitats associades a l'ICTJA han estat prou nombroses.

1998: Unitat associada d'Hidrologia i Geoquímica amb la Universitat Politècnica de Catalunya.

2001: Unitat associada de Desenvolupament Tecnològic de Sistemes d'Adquisició Remota Aplicat a les Ciències de la Terra (TECNOTERRA) adscrita a l'Escola Universitària Politècnica de Vilanova i la Geltrú de la UPC, a través dels Instituts de Ciències de la Terra J. Almera i de Ciències del Mar.

2002: Unitat associada de Tecnologia per a la Protecció Ambiental, amb la Universitat Jaume I de Castelló.

2002: Unitats associades d'Hidrologia subterrània (amb la UPC), de TecnoTerra (UPC-Vilanova), de Contaminació Atmosfèrica I (CEAM València), de Contaminació atmosfèrica II (CIEMAT), de Paleontologia (Museu Crusafont, Sabadell, i MNCN, Madrid).

2006: Unitat associada de LACAN (Laboratori de Càlcul Numèric de la Universitat Politècnica de Catalunya i el Grup de Dinàmica de la Litosfera).

2009: Unitat associada de Geoquímica i Petrologia.

2012: Unitat associada de Paleomagnetisme.

També cal destacar la participació de diversos centres del CSIC a Catalunya i també de l'Institut Jaume Almera en activitats de divulgació de les seves activitats, com ara la participació en les Setmanes de la Ciència de Barcelona, des del 1995, i en les investiga-

cions relacionades amb riscos geològics o mediambientals a requeriment de diversos organismes governamentals: crisi d'abocament d'Aznalcóllar (a partir del 1998), catàstrofe del Prestige (a partir del 2002), problemàtica dels abocaments a Flix (a partir del 2005), crisis de risc volcànic de Hierro (2011-2012), entre d'altres.

## Bibliografia

- Anònim (1966): «El Instituto Nacional de Geología», *Acta Geológica Hispánica*, 1 (2): 1.
- Calvo, L. (2002): «El CSIC a Catalunya: seixanta anys al servei de la Ciència (1942-2002)», Delegació del CSIC a Catalunya, Barcelona, 59 pp.
- Josa, J. (1994): «Medio siglo del CSIC en Cataluña», *Arbor*, 194 (588), 49-62.
- López Facal, J., Ugalde, U., Zapata, A. y Sebastián, J. (2006): «Dinámica de la política científica española y el papel de los actores institucionales», *A Radiografía de la investigación pública en España*, J. Sebastián y E. Muñoz (editors), Editorial Biblioteca Nueva, Madrid, 540-5, pp. 21-70.
- López Soler, A. (2006): «Acto Homenaje al Profesor Font Altaba», *Macla*, 4-5, p. 100.
- Malet, A. (2008): «Las primeras décadas del CSIC: Investigación y ciencia para el franquismo», a Romero, A. y Santesmases, M. J. (eds.), *Un siglo de política científica en España*, Madrid, Fundación BBVA, pp. 211-256.
- Martínez Rica, J. P. (2005): «Discurso del Director del Instituto Pirenaico de Ecología, D. Juan Pablo Martínez Rica», a *Efemérides: 60 años de estudios en los Pirineos*, Pirineos, 260, pp.165-176
- Riba, O. (1979): Lluís Solé i Sabarís «Esbòs biogràfic. *Acta Geológica Hispánica*. Homenatge a Lluís Solé Sabarís», 14, pp. 9-12.
- Rodríguez Clemente, R. (2006): «Acto Homenaje al Profesor Font Altaba», *Macla*, 4-5, p. 101.
- Sebastián, J. (2008): «Pasado y futuro de los Planes Nacionales de I+D», En *El Plan Nacional de I+D+i (2008-2011) a examen*, Revista *mi+d*, junio de 2008, Monografía, 21, pp. 17-22.



- Via, L. (1961): *La Paleontología en el momento actual*, Instituto Lucas Mallada del CSIC, publicación del Laboratorio de Paleontología del Seminario, Barcelona, 111 pp.
- (1975): *Cien años de investigación geológica* (en el centenario del Museo Geológico creado por el Dr. Almera en 1874), CSIC, Delegación de Barcelona, 164 pp.

## Memorias del CSIC

<http://www.csic.es/web/guest/memorias-narrativas-1940-1962>  
<http://www.csic.es/web/guest/memorias-divulgativas-1975-1985>  
<http://www.csic.es/web/guest/memorias-contemporaneas-1986-2002>  
<http://www.csic.es/web/guest/memorias-digitales>



# La botànica catalana i l'Institut Botànic de Barcelona

JOSEP MARIA MONTSERRAT MARTÍ

*Ex-Director de l'Institut Botànic de Barcelona (1985-2005)*

ALFONSO SUSANNA DE LA SERNA

*Director de l'Institut Botànic de Barcelona*

## Història d'un esforç compartit

El creixement del Museu de Ciències Naturals i de l'Institut i el Jardí Botànics de Barcelona ha estat estretament vinculat als grans esdeveniments que han configurat Barcelona com a ciutat moderna. Tots ells tenen les seves arrels en el Museu Martorell, primer museu públic construït a Barcelona. La construcció del Parc de la Ciutadella i l'organització de l'Exposició Universal del 1888 representen la primera expressió de la vocació de la ciutat de Barcelona per esdevenir la capital europea que és avui. A partir del 1916 el conjunt del restaurant de la Ciutadella, el parc zoològic i el Museu Martorell, amb el petit jardí botànic, l'hivernacle i l'umbracle varen formar el nucli a partir del qual fer créixer l'interès per la natura a Catalunya. Es van contractar joves científics, es va buscar l'assessorament de la Universitat de Barcelona, que va designar regents per a cadascuna de les disciplines (botànica, zoologia i geologia) i s'emprengué una decidida política d'impuls de les col·leccions naturalistes. S'adquiriren biblioteques i col·leccions senceres, es varen programar nombroses activitats i s'iniciaren publicacions científiques que encara avui perduren. Amb la comissió encarregada de la preparació de l'Exposició Internacional del 1929 es traçaren les línies d'actuació a llarg termini, amb la idea principal de concentrar molts dels equipaments culturals de la ciutat al Parc de Montjuïc.

El 1930, acabada l'Exposició, es va plantejar traslladar el Museu de Ciències Naturals al Palau d'Agricultura de Montjuïc, que avui

és la seu del Teatre Lliure, i amb aquesta idea es va iniciar la plantació del jardí botànic de la Foixarda.

L'Institut Botànic és un més dels molts resultats del procés seguit per Barcelona per dotar-se d'equipaments culturals i científics moderns, però és també conseqüència de la visió d'un home excepcional que fou capaç de reunir totes les col·leccions de plantes existents a Catalunya, adquirir llibres, programar i realitzar nombroses campanyes de camp, tot perseguint un gran objectiu: dur a terme un gran estudi de la flora de la Mediterrània Occidental. Ens referim al Dr. Pius Font i Quer, que amb les seves il·lusions, la seva enorme capacitat, una immensa passió per les plantes i una visió molt avançada per al seu temps, va fer una tasca que ha marcat definitivament la història de la botànica catalana, de l'espanyola i, des de la seva tasca lexicogràfica, fins i tot, la botànica expressada en espanyol d'arreu del món. La seva obra principal, però, va quedar estroncada, com la de tants altres homes de ciència, el 1939.

El 1940 l'Institut Botànic es va instal·lar a Montjuïc, en un petit pavelló de l'Exposició del 1929 situat al costat del jardí botànic. L'Ajuntament va adquirir les col·leccions del germà Sennen a les Escoles Cristianes de La Salle, i el Gabinet d'Història Natural als hereus legítims de la família Salvador. D'aquesta manera l'Ajuntament va formalitzar l'adquisició de tot el patrimoni botànic reunit abans de la guerra, gràcies al suport de persones com Tomàs Carreras Artau i del Conseller del CSIC, Josep Maria Millàs Vallcrosa. Definitivament s'aplegava a l'Institut Botànic el conjunt més important aleshores de llibres de botànica i materials d'herbari de Catalunya. A l'acabament del conflicte Font Quer fou empresonat i Antoni de Bolòs és veié impellit a assumir de manera accidental la direcció de l'Institut. Malgrat les dificultats de la immediata postguerra s'aconseguí regularitzar la situació legal d'algunes col·leccions, especialment del Gabinet d'Història Natural Salvador.

Aquesta situació no començà a normalitzar-se fins el 1946, en què es va signar un conveni de col·laboració amb el Consell Superior d'Investigacions Científiques, gràcies al qual l'Institut n'esdevenia centre associat, passava a disposar d'un pressupost addicio-

nal al municipal i a tenir la possibilitat de rebre becaris, personal investigador i alguns recursos per a les publicacions i la recerca. Els primers becaris que gràcies a la signatura d'aquest conveni va acollir l'Institut Botànic foren Pere Montserrat, Oriol de Bolòs i Ramon Margalef.

El règim franquista imposava un duríssim control sobre la universitat. Calia jurar els «Principios del Movimiento» per poder-hi exercir de professor, mentre que al CSIC hi havia un marge de llibertat científica una mica més ample. Això va facilitar la reincorporació del Dr. Font, que, un cop alliberat del Castell de Montjuïc i rehabilitat, passà a ser «Jefe de la Sección de Fanerogamia» de l'Institut Botànic i membre d'un dels patronats en què es dividia el CSIC. Aquesta situació va permetre a Font i Quer continuar la seva relació amb l'Institut Botànic. José María Albareda, com sempre havia reconegut Oriol de Bolòs, impulsava personalment, des de la Secretaria General del CSIC, el que quedava de l'escola catalana de botànica. Aquesta solució permeté a molts joves científics trobar en Font i Quer el mestratge que la universitat d'aquells anys no els podia oferir. Font anava a l'Institut cada dissabte, participava en les excursions i trobades científiques i resolía els dubtes que li presentaven els joves que s'anaven incorporant a l'estudi de les plantes. Oriol de Bolòs, Ramon Margalef, Pere Montserrat, Josep Vives, Creu Casas, Noel Clarasó, Lluís Riudor, Eugeni Sierra, Francesc Masclans, Emili Batalla i alguns altres assistien a les reunions mensuals que Font i Quer organitzava a l'Institut. Aquella era una època de fortes restriccions, i els botànics trobaven en les sortides al camp organitzades per l'Institut Botànic, espais on expressar-se amb una mica més de llibertat de la que es podia gaudir en els ambients acadèmics i urbans.

Des de l'Institut, en col·laboració amb l'Instituto de Estudios Pirenaicos del CSIC, s'organitza la vinguda d'alguns investigadors estrangers: entre 1947 i 1949 Josias Braun-Blanquet visita cada any Catalunya i l'Aragó, i en col·laboració amb Oriol de Bolòs estudia la vegetació de la Vall de l'Ebre. Posteriorment vindran a Barcelona Max Welter, Pierre Allorgue, Walter Kubiena, etc. La crònica de l'Institut Botànic d'aquells dies queda reflectida al breu noticiari

que acompanyava la revista científica *Collectanea Botanica*, que l'Institut publica des del 1946.

L'arribada de la democràcia va portar l'esperança de canvis, tant en la recerca científica com en la política de museus. Els primers canvis transcendents per a l'Institut Botànic arribarien de nou de la mà del CSIC. El 1985 el president Enric Trillas i Josefina Castellví, aleshores delegada del CSIC a Catalunya, van proposar a Maria Aurèlia Capmany, regidora de cultura de l'Ajuntament de Barcelona, la signatura d'un nou conveni que renovés el del 1946. Aquest canvi va obrir la possibilitat d'incorporar nou personal científic, facilità la participació dels investigadors del centre en programes de recerca competitiva i la incorporació a les noves tecnologies o el renovament de l'equipament científic. El mateix any es va nomenar Josep M. Montserrat director de l'Institut.

La planificació dels Jocs Olímpics del 1992 va posar de manifest que el Jardí Botànic Històric quedaria afectat per les obres de l'Anella Olímpica. Sota l'impuls de Maria Aurèlia Capmany es van fer les primeres passes per construir un nou Jardí Botànic a Montjuïc, que permetés una nova seu per a l'Institut. L'alcalde Pasqual Maragall va nomenar Pere Duran i Farell president d'una Comissió Ciutadana de Suport al nou Jardí Botànic, constituïda per eminents botànics i experts en jardins. Es va encarregar a l'Institut Municipal de Promoció Urbanística la celebració d'un concurs d'idees per construir un nou jardí botànic dins del Parc del Migdia, que aleshores projectava Beth Galí. El concurs, al qual varen concórrer 32 equips d'arquitectes, el va guanyar l'equip de Carles Ferrater. Començava així una llarga etapa que ens ha portat fins avui. Les gestions de la Comissió Ciutadana van aconseguir el suport de l'antic ICONA, suport que es va materialitzar en un conveni signat per Lluís Armet, aleshores primer tinent d'Alcalde de l'Ajuntament, i per Santiago Marraco, director general de l'ICONA. Aquest conveni va fer possible començar les obres i iniciar l'adquisició de plantes. La participació del COOB i la de distints patrocinadors privats feien preveure un desenvolupament més ràpid del nou Jardí. Però acabats els Jocs el procés es va aturar molt més del que ens havíem esperat. La celebració d'una gran exposició de jardins, en la qual

varen participar tots els sectors econòmics vinculats a la flora ornamental, i la constitució de l'Associació d'Amics del Jardí Botànic el 1993, van contribuir a mantenir encesa la il·lusió ciutadana pel jardí, fins que els Fons de Cohesió de la Unió Europea del 1996 ens van oferir la possibilitat de sol·licitar els recursos que faltaven i el jardí es va poder obrir al públic el 1999.

En Pere Duran va poder assistir a la inauguració del jardí i veure acomplides dues prediccions que no es cansava de repetir-nos en els moments més difícils. Ens deia que totes les grans ciutats del món han construït un Jardí Botànic en el millor moment de la seva història i que tot gran projecte comença sempre sense diners. I Barcelona no havia de ser pas una excepció. Quedava, però, resoldre la seu de l'Institut Botànic, veritable impulsor científic i tècnic de tot el procés.

I aquí va intervenir de nou el CSIC. Un any abans de l'obertura al públic del nou jardí l'Alcalde Joan Clos i el president César Nombela van poder signar un nou conveni que va permetre constituir l'Institut Botànic com a centre mixt del CSIC i l'Ajuntament. El valuós patrimoni reunit a l'Institut Botànic trobava en el nou edifici i en el marc d'una renovada relació institucional la millor oportunitat de créixer, de ser utilitzat i accessible als millors especialistes, per esdevenir referència de nous treballs i publicacions, i veure així augmentats el seu valor i la seva utilitat pública.

## **L'evolució científica de l'Institut Botànic de Barcelona i la seva situació actual**

El final de la redacció de *La flora dels Països Catalans*, d'Oriol de Bolòs i de Josep Vigo, va deixar un cert sentiment de buit en l'Institut Botànic, que havia orientat tota la seva activitat a la realització de l'obra. El projecte inicial de la *Flora Occidentalis* de Font i Quer quedava conclòs en la part més accessible als recursos limitats de l'Institut Botànic. El gruix de l'obra, *Flora Ibérica*, estava en mans de l'equip del Reial Jardí Botànic de Madrid. Si l'Institut Botànic es volia significar, necessitava un àmbit florístic propi, que

va ser —lògica conseqüència de la seva trajectòria en les primeres dècades del segle xx— el Nord d'Àfrica. Aquest vessant africanista va culminar, després de nombroses campanyes de recollecció a Algèria i el Marroc i quinze anys d'esforços, en la coneguda *Checklist of vascular plants of northern Morocco with identification keys*, obra colectiva de referència, fruit d'un ampli projecte europeu, en el qual participaren 90 investigadors, dirigit pel Prof. Benito Valdés de la Universitat de Sevilla, i publicada pel CSIC el 2002.

Amb tot, l'orientació florística era una aposta difícil. Si l'Institut Botànic volia prosseguir pel camí de les exploracions botàniques un cop culminat l'esforç nord-africà, l'àmbit geogràfic (les opcions eren Àfrica o Sud-Amèrica) dificultava enormement la consecució d'objectius, perquè requeria uns mitjans humans i uns recursos dels quals l'Institut Botànic mancava. Aquest va ser un dels motius pels quals el nou equip incorporat el 1987 va optar per reforçar l'altra línia d'investigació, en col·laboració amb la Universitat de Barcelona: la biosistemàtica. L'Institut Botànic va ser sempre pioner en aquesta ciència, fruit del maridatge de la biologia experimental amb la botànica clàssica. Recordem que el primer article biosistemàtic sobre cariologia del qual es té notícia a Espanya el va publicar Adela Báez a la revista de l'Institut Botànic *Cavanillesia* el 1933, trenta anys abans que aquests estudis fossin populars a la botànica europea. La biosistemàtica va ser una opció encertada: el canvi era a prop i, gràcies a aquesta decisió, l'Institut Botànic estava en la millor situació per aprofitar la revolució molecular del principi dels 90, de la qual parlarem a continuació.

La ciència botànica va experimentar un salt qualitatiu enorme a principi dels anys 90. El descobriment que es podia amplificar de manera barata i eficaç el DNA, gràcies a la tècnica de la reacció en cadena de la polimerasa, va posar a disposició dels botànics la més potent eina que haguéssim pogut imaginar. Ja des de l'inici dels anys vuitanta es coneixia el valor de les anàlisis de seqüències del DNA, però eren inabordables a gran escala per la seva complexitat metodològica i, en lògica conseqüència, per raons econòmiques. La popularització —la democratització, preferiria dir— d'aquestes anàlisis de seqüències va suposar una revolució que fins i tot avui



està lluny d'haver-se acabat. A partir d'aquell moment, la botànica deixava definitivament de ser una ciència basada en l'observació i passava a ser experimental, amb totes les conseqüències.

L'Institut Botànic de Barcelona va jugar un paper cabdal en la implantació d'aquestes tècniques a Espanya. El 1992, l'aleshores president del CSIC, José María Mato, va suggerir al director de l'Institut Botànic que el paper del nostre centre hauria de ser més tècnic i modern, i que s'haurien d'adoptar els nous mètodes d'anàlisi que començaven a desenvolupar-se amb força. Una de les investigadores de l'Institut Botànic, Núria Garcia, va aconseguir una primera ajuda de l'antic CIRIT de la Generalitat de Catalunya per dur a terme una estada d'aprenentatge en un dels centres pioners en aquestes metodologies, el laboratori de Doug Soltis a la Washington State University (Estats Units), acompanyada per un altre dels investigadors de l'Institut Botànic, Alfonso Susanna. A la primera estada de quatre mesos n'hi va seguir una segona, aquesta vegada amb una altra ajuda del CIRIT concedida a Susanna, fins a gairebé completar l'any. A la tornada a Barcelona, l'equip va aconseguir del CSIC una Acció Especial molt generosa adjudicada pel vicepresident Salvador de Aza, gràcies a la qual es va poder instal·lar al vell Institut Botànic el que seria el primer laboratori de sistèmica molecular de plantes d'Espanya. Amb la vocació de constituir un node científic a Barcelona, es van anar incorporant al nou laboratori investigadors de les universitats barcelonines, la qual cosa va augmentar exponencialment la productivitat de la nova línia.

Onze tesis doctorals defensades des d'aquell moment amb aplicació activa dels nous mètodes avalen l'èxit d'aquella iniciativa: Roser Vilatersana, Mercè Galbany, Oriane Hidalgo, Andreas Hilpold, Cristina Roquet, Sònia Garcia, Jaume Pellicer, Sara López, Noemí Montes, Giulia Mameli i Javier López. I n'hi ha dues amb data de lectura imminent, a càrrec de Maria Sanz i Laia Barres.

Des de les primeres publicacions, va quedar clar que el paper de l'Institut Botànic al CSIC seria el que va preveure, amb una gran visió de futur que sempre reconeixem, José María Mato: una botànica científicament molt avançada, reflectida en articles

en revistes de primera fila. Malgrat les importants limitacions que ens imposaven a tots les deficientes instal·lacions de l'edifici antic de l'Institut Botànic (un vell pavelló de l'Exposició del 1929, de menys de 800 m<sup>2</sup>, amb unes condicions de treball d'allò més inadequades), la nova línia va començar a donar nous fruits: en tres anys, els que van del 1995 al 1998, l'Institut Botànic va estar en condicions d'oferir una línia d'investigació rendible i capdavantera per la qual valia la pena apostar. El CSIC va reconèixer una vegada més l'esforç realitzat pels investigadors de l'Institut Botànic, reconeixement que va contribuir positivament a la signatura del conveni de 1998, que canviaria definitivament el rumb del centre, ja que portava aparellat el compromís de construir una nova seu i, més important encara, de dotar-lo dels recursos humans i tècnics imprescindibles. Recordem que del 1987 al 1997 el CSIC no havia assignat cap plaça a l'Institut Botànic, però a partir del 1998 va començar a assignar-hi nou personal científic i de suport. L'any 2000 s'hi va incorporar un gerent, Joan Lambea; el 2001 va arribar per fi una plaça de Científic Titular, que va guanyar la doctora Garcia Jacas; el 2006, una segona, guanyada per Teresa Garnatje; el 2007 la tercera, guanyada per Roser Vilatersana; una quarta el 2008, guanyada per Valentí Rull; i una cinquena el 2009, assignada a Àngel Romo. El 2012 es va incorporar a l'Institut Botànic per trasllat un investigador del Reial Jardí Botànic de Madrid, Juan José Aldasoro, de manera que el nombre de doctors de plantilla és avui de vuit, més tres doctors contractats temporalment en diversos programes. El personal de suport es va completar el 2012 amb l'arribada d'una bibliotecària titular (una reivindicació molt antiga de l'Institut Botànic), Karina Barros, i una habilitada, Montserrat Roig. Per la seva part, l'Ajuntament de Barcelona va incrementar el personal del departament de col·leccions amb dues conservadores, Neus Ibáñez i Neus Nualart. El resultat de les incorporacions, juntament amb el trasllat al nou edifici, va tenir un reflex immediat en la nostra productivitat i, sobretot, va suposar l'aprovació del primer Pla Estratègic de l'època del president Carlos Martínez (2006-2009). L'avaluació va resultar molt positiva, i això va constituir el suport definitiu a la línia de recerca principal del centre.

Arribats a aquest punt, potser valdria la pena reflectir de manera succinta quines han estat les principals realitzacions de l'Institut Botànic en aquests anys en què ha passat d'un investigador de plantilla a vuit, i de 800 m<sup>2</sup> d'edifici ruïnós a 3.000 m<sup>2</sup> d'edifici construït *ad hoc* per ser seu d'un centre d'investigació.

El primer, des del meu punt de vista de director, ha estat la formació de personal investigador, perquè suposa el futur del nostre sistema científic. A les tesis doctorals a què he alludit abans, totes elles defensades des de la línia de la biosistemàtica i la sistemàtica molecular, s'hi han sumat les tesis doctorals de la nova línia implantada des del 2008 per Valentí Rull sobre paleopalínologia i paleoecologia. Se n'han defensat dues, a càrrec de Sandra Nogué i Encarni Montoya, de manera que el total de tesis puja, doncs, a setze des de 2005. També cal tenir en compte els màster, dels quals s'ha defensat un gran nombre i n'hi ha diversos a punt de ser presentats. Dins el capítol de formació, l'Institut Botànic ha resultat atractiu a investigadors d'altres institucions d'Espanya (lògicament) i d'una llarga llista de països: Algèria, Argentina, Colòmbia, Croàcia, Egipte, Estats Units, França, Itàlia, Polònia, Romania, Tunísia, Turquia i Ucraïna.

El segon punt és la internacionalització. Com es pot veure en el paràgraf anterior, investigadors de molts països han dut a terme estades de formació en els nostres laboratoris. A això s'uneix la realització de projectes i col·laboracions amb investigadors dels països citats més amunt, a més d'altres com Bulgària, Iran i Sèrbia. El 2006, es va celebrar a Barcelona un congrés monogràfic sobre la família més gran de plantes terrestres, les Compostes. L'èxit d'aquest congrés, plasmat en l'edició d'una de les obres botàniques més celebrades i premiades dels últims anys (V. A. Funk, A. Susanna, *et. al.*, *Systematics, Evolution and Biogeography of compositae*, IAPT, Viena, 2009) va situar l'Institut Botànic en un lloc privilegiat dins de la botànica mundial.

El tercer èxit de la nova era és l'increment qualitatiu en la nostra investigació. La línia de recerca en biosistemàtica i sistemàtica molecular, que ha estat el basament del nou Institut Botànic, s'ha diversificat amb la incorporació de nous investigadors. La citoge-

nètica, la conservació d'espècies amenaçades, la filogeografia, són ara línies vigents i molt rendibles en l'Institut Botànic, sempre en col·laboració directa amb investigadors de les universitats de Barcelona i altres centres. No és aquí el lloc de fer una llista exhaustiva dels treballs publicats, però l'increment del nombre d'articles apareguts en revistes d'alt nivell ha estat constant des del 2003.

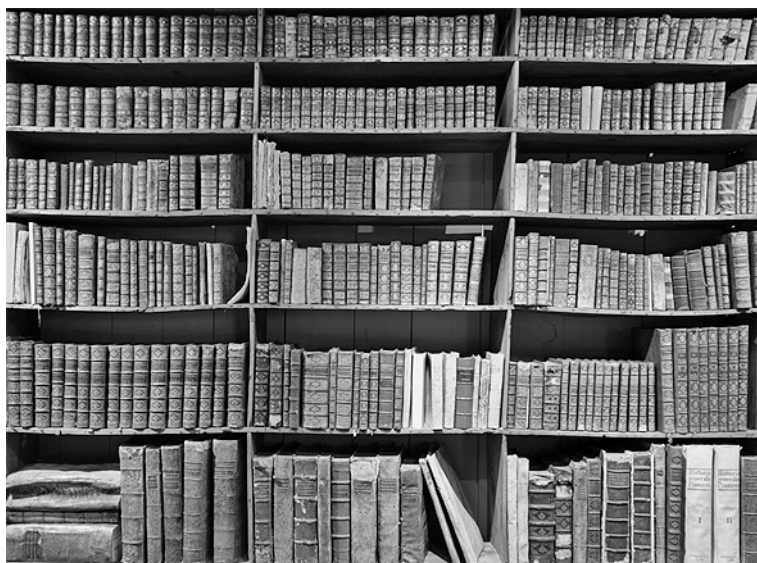
Un últim èxit, que considerem cabdal, és la bona sintonia entre Jardí i Institut. Amb l'aparador del Jardí Botànic, la nostra recerca té ara molta més presència i visibilitat a Barcelona, i d'aquesta manera es compleixen els requeriments d'externalització que ens demana el CSIC. La col·laboració ha donat fruit: s'han fet conjuntament nombroses exposicions i s'han iniciat noves línies de recerca aprofitant les sinergies que ens proporciona el Jardí Botànic. Un dels punts culminants d'aquesta estreta relació va ser la celebració del *2nd World Botanic Gardens Congress* el 2004, organitzat conjuntament pel Jardí i l'Institut: 400 delegats de jardins botànics de tot el món van conèixer de primera mà les noves instal·lacions de Montjuïc.

Queden, per descomptat, alguns punts manifestament milloables en el nostre centre. El principal i més urgent és la manca de personal de suport. Un altre, la manca de projectes finançats per la Unió Europea, una carència que es deu a una insuficiència de recursos de gestió, problema que va començar a solucionar-se el 2010. Esperem que els anys vinents tinguem accés als projectes europeus, perquè ja fa temps que hi treballem establint consorcis i dissenyant les línies mestres de la futura investigació. També esperem que, un cop superada la crisi, es completi la plantilla d'investigadors de l'Institut Botànic fins a arribar al mínim, establert pel CSIC, de 12 investigadors.

Gràcies a tots els que van creure que l'Institut Botànic podia ser una aposta de futur i van tancar l'acord de 1998, i als qui van pensar el 2008 que ja érem una realitat científica digna de seguir comptant amb el suport del CSIC: Salvador de Aza (†), Xavier Bellès, Lluís Calvo, Joan Clos, Miguel García Guerrero, Jaume Josa (†), Emilio Lora-Tamayo, Carlos Martínez Alonso, César Nombela, José María Mato, Xavier Querol, Rafael Rodrigo i Rafael Zardoya.



Tres dels principals actors de la recuperació de l'Institut Botànic posant en la inauguració del nou edifici l'any 2003: Josep M. Montserrat, director de l'Institut Botànic; Joan Clos, alcalde de Barcelona; i Emilio Lora-Tamayo, president del CSIC (arxiu de l'Institut Botànic).



Detall de la Biblioteca Salvador (arxiu de l'Institut Botànic).



Antic Institut Botànic



Vista del nou edifici de l'Institut Botànic, obra de Carles Ferrater (foto: Aleix Bagué).

# La Ciència Marina a l'Institut d'Investigacions Pesqueres / Institut de Ciències del Mar del CSIC

CARLES BAS I PEIRED

*Professor d'Investigació del CSIC. Exdirector de l'Institut  
d'Investigacions Pesqueres de Barcelona (CSIC) (1983-1987)*

L'interès per la ciència marina, i més en concret per la biologia marina, ja té algun segle d'existència en el context de l'Estat espanyol. Tan sols a títol d'exemple cal esmentar, entre els més importants, el treball del P. Sarmiento referent a la pesca a les almadraves del Puerto de Santa María en el segle XVI; la publicació sobre els sistemes de pesca de Sañez Reguart del segle XVIII; la fundació d'un centre a Santander —Estación Marítima y Botánica— a mitjan segle XIX pel Prof. Augusto González de Linares; la creació de l'Institut Espanyol d'Oceanografia (IEO) l'any 1914 pel Prof. Odón de Buen; i finalment la constitució de l'Institut d'Investigacions Pesqueres (IIP-CSIC) l'any 1951 pel Prof. Francisco García del Cid. Cal assenyalar que aquest últim ja havia nascut l'any 1949 com a secció de Biologia Marina de l'Institut de Biologia Aplicada, però, donada la forta empenta que duia, se'n va independitzar. Actualment, amb les noves estratègies desenvolupades, ha passat a anomenar-se Institut de Ciències del Mar (ICM-CSIC).

Com el seu nom indica, el primitiu institut tenia com a principal objectiu un aprofundiment en el coneixement de l'activitat pesquera, però, ja des de bon començament, i en especial per la influència del Dr. Ramon Margalef, hi van adquirir una gran rellevància els estudis relacionats amb el plàncton i la seva dinàmica. Aquesta investigació no podia oblidar el medi en què el plàncton es desenvolupa, la mar, i per tant l'estudi de l'oceanografia —física i química del mar— hi va agafar molt de relleu. No va ser fins molt més endavant que no s'hi incorporà la geologia marina. Si és cert que l'oceanografia i la planctologia hi van adquirir una gran

importància, l'estudi dels recursos naturals objecte de la pesca hi continuaren mereixent una atenció especial.

Els objectius diferents, encara que ben connexionats, expliquen l'actual estructura organitzativa de l'ICM, nom que n'evidencia molt bé l'objectiu i les activitats.

Els resultats de l'activitat investigadora queden reflectits en una publicació que primer es titulà *Investigación pesquera* i més tard, a partir del 1987, *Scientia Marina*. Al mateix temps s'inicià una altra sèrie de caràcter monogràfic, *Informes técnicos*, que pretenia divulgar les aplicacions pràctiques de la recerca. Quan es va disposar d'un vaixell oceanogràfic (VO) propi, el «Cornide de Saavedra», i més endavant del VO «García del Cid», nom que recorda el fundador de l'IIP, van aparèixer unes altres publicacions periòdiques, els *Resultados de las campañas oceanográficas del BO Cornide de Saavedra*. Durant un curt període de temps es van publicar uns *Datos informativos*, de caràcter intern i que tenien l'objectiu que les dades obtingudes en les campanyes estiguessin ràpidament a disposició dels investigadors. Finalment, també cal esmentar la publicació de monografies específiques.

Els estudis oceanogràfics en general i els relacionats amb la dinàmica plactònica en particular aviat adquiriren un gran impacte. En aquest sentit, només cal tenir en compte el gran nombre de publicacions i el seu ressò a nivell internacional, i el nombre de campanyes oceanogràfiques dedicades a aquests objectius. Al principi les campanyes eren petites sortides que aprofitaven el suport de les barques de pesca o bé estaven relacionades amb altres campanyes de caire internacional que tenien lloc especialment en l'entorn mediterrani. Quan es disposà de VO propi, les activitats s'expandiren, en particular a la costa nord-occidental africana. Aquestes campanyes, com s'esmentarà més endavant, s'alternaven amb les de caràcter pròpiament pesquer, que sempre van incloure, com a objectiu bàsic, un cert tipus de recerca ambiental, absolutament necessària per entendre la dinàmica dels recursos marins. En el futur les campanyes estrictament oceanogràfiques tingueren objectius més amplis. N'hi va haver una a la costa de l'Atlàntic SE i unes altres en les aigües antàrtiques, en tots dos casos amb el suport internacional.



Atenent a una visió de com s'anaven succeint els temes objecte de la recerca, caldria assenyalar tres etapes: la primera comprèn els anys en què encara no es tenia un vaixell oceanogràfic propi; la segona s'inicia el 1970, amb l'adquisició del VO Cornide de Saavedra; i la tercera comprèn els anys en què es van fer les exploracions del continent antàrtic.

## Primera etapa

El fet de no tenir VO propi no suposa que les investigacions en aquell moment no fossin de gran importància, en particular les planctòniques. Les directrius de l'IPP-CSIC les marcava el Prof. Ramon Margalef, que va aconseguir dos resultats molt importants: per una banda la gran qualitat de les recerques que s'hi duïen a terme i per l'altra la difusió internacional de les seves activitats, principalment gràcies a la seva pròpia acció de recerca. L'IPP-CSIC comptava amb l'estreta col·laboració d'altres científics: en el camp de la planctologia-zooplanctologia hi treballava el Dr. F. Vives, i més endavant, des d'un caire més ecològic, la Dra. M. Estrada; en el camp de l'oceanografia, i des del Centre de Vigo, cal destacar les aportacions bàsiques del Prof. Fraga i més endavant les del Dr. Ballester. Com s'explicarà més endavant, el desenvolupament d'aquestes recerques es veié fortament condicionat per la precarietat econòmica del moment. No obstant això, el nombre de publicacions fou realment significatiu.

En aquest període és important esmentar el simposi organitzat pel Prof. Margalef, «Cap on va la biologia?», que, encara que amb un anunci ampli, tingué un gran impacte, no sols pels temes tractats i les reflexions que s'hi van fer, sinó també pel nombre i la categoria dels participants. No cal dir que els tòpics relacionats amb el mar hi van merèixer una especial atenció.

## Segona etapa

Quan l'any 1970 es diposa del VO «Cornide de Saavedra», nom que recorda el d'un il·lustrat que donà el nom científic de la sardina —*Sardina pilchardus*—, s'inicia un seguit de campanyes oceanogràfiques. La campanya «Sahara II» tingué com a objectiu l'estudi oceanogràfic, amb especial atenció a la zona del Cap Blanc. És interessant assenyalar les importantíssimes millores tecnològiques de què es disposava, que es traduïren en una millora substancial de la capacitat d'obtenció d'informació i del processament de dades. A partir d'aquí vingué una altra sèrie de campanyes, en concret les anomenades «Atlor» (Atlàntic Oriental). Aquesta frenètica activitat obligà a fer un important treball de reflexió que, en conseqüència, donà lloc a importants publicacions científiques en l'àmbit estatal i internacional, en el qual l'IIP adquiria cada cop més pes. Com sigui que les recerques dutes a terme en la zona del corrent de Benguela proporcionaren informació de la dinàmica marina, l'any 1985 se celebrà un important simposi internacional amb l'objectiu de comparar la dinàmica dels dos grans afloraments de l'oceà Atlàntic en la part oriental: Benguela i Cap Blanc. A aquest simposi hi assistí un nombre important d'especialistes procedents dels països situats en la zona estudiada, i és de destacar la important aportació que hi van fer els científics sud-africans.

En realitat, les campanyes, especialment les primeres, formaven part d'un gran projecte internacional —el programa CINECA—, que tenia com a objectiu l'estudi de la dinàmica del corrent de les Canàries, branca del corrent del Golf.

## Tercera etapa

En una anàlisi breu de les activitat marines de l'IIP-CSIC, cal assenyalar un altre aspecte important: l'inici de l'exploració del continent Antàrtic, primer pas per participar en el Tractat Antàrtic. Els primers científics de l'IIP que hi van anar foren Antoni Ballester i José M. San Feliu, invitats d'una expedició belgo-holan-

desa. Encara que es posaren en marxa sistemes automàtics d'anàlisi fou sols una primera temptativa. L'estada organitzada pel Prof. Ballester es beneficià de la col·laboració amb un VO polonès que es dirigia a una base antàrtica. A partir d'aquell moment la col·laboració amb l'armada espanyola va permetre d'utilitzar el remolcador d'altura «Las Palmas» fins que es posà en servei el VO «Hespèrides», especialitzat en les campanyes antàrtiques.

Mentrestant, s'instal·là en terra, a l'illa Decepción, la base «Joan Carles I», que serà la base per a les futures expedicions coordinades per la Dra. Castellví. Durant les campanyes, a més de les condicions oceanogràfiques, es van abordar altres aspectes importants per al coneixement d'aquella zona del planeta.

A la vegada que s'iniciava la recerca a l'Antàrtida, es duïen a terme altres projectes. Per exemple, podem esmentar l'anàlisi dels sistemes d'afiorament feta, l'any 1970, en el context del Programa Biològic Internacional, i la Reunió de Biologia Marina Europea, celebrada l'any 1987. En els darrers anys també s'ha treballat en projectes relacionats amb la geologia marina.

En el context de la biologia marina, els projectes no s'han centrat únicament en l'estudi oceanogràfic, sinó que se n'han iniciat alguns de molt creatius. És el cas de l'estudi dels celenterats —meduses—, que ha merescut una atenció especial ja que la gran expansió que han experimentat aquestes espècies en alguns llocs de la Mediterrània ha fet que hi constituïssin autèntiques plagues.

Un altre camp important de recerca se situa al delta del riu Ebre i comprèn dues línies diferents: per una banda la dinàmica del procés deltaic, afectat per les aportacions fluvials i la dinàmica marina amb impacte sobre les riades; i per l'altra l'estudi de les explotacions de les diverses espècies de moluscs que hi viuen o hi són objecte d'explotació (el musclo *Mytilus galloprovincialis* i l'ostrea *Ostrea edulis*, com a espècies més importants des del punt de vista del seu cultiu). Això no exclou l'estudi i control de les altres espècies explotades al delta i al seu entorn. Aquests recursos han disminuït darrerrament. Tot i que el projecte ha perdut importància darrerrament, com molt bé explica el Dr. Camp, el seu principal responsable, s'hi conserva un punt d'observació actiu.

Finalment, cal anotar dues activitats que estan relacionades amb la biologia marina i la ciència de les pesqueries. El primer cas es refereix a les formes larvàries de moltes espècies de peixos. El seu estudi merístic i morfològic cal integrar-lo en la biologia marina, però la seva ecologia i distribució té molta importància per a la pesca, perquè els adults són objecte d'explotació i les larves constitueixen una part important de l'alimentació d'altres peixos. El segon cas el constitueix l'estudi dels otòlits, perquè és fonamental per a conèixer-ne en profunditat la morfologia i els components i perquè, a més, ens aporta informació ecològica de les espècies que els contenen.

Hi ha hagut altres aspectes que han merescut l'atenció dels científics, però aquí sols es pretén donar una pinzellada indicativa.

D'altra banda, cal esmentar els estudis de geologia marina, que, com s'ha comentat, han estat iniciats darrerament. Els grups de recerca que s'hi dediquen despleguen una gran activitat i col·laboren amb altres grups.

## **La ciència de les pesqueries**

En el context global de l'estudi del mar, l'atenció a l'impacte que hi ha tingut l'acció de l'home —la pesca— ha merescut des de fa molt temps una atenció especial. Aquesta atenció ha estat motivada per les circumstàncies econòmiques i socials que envolten aquesta activitat tan important a nivell mundial, però la consciència de la necessitat de fer-ne una recerca programada des d'unes bases científiques és relativament recent, de la darreria del segle XIX.

Ni tan sols quan les crisis, més o menys intenses, perjudiquen els interessos econòmics i socials del sector aquesta recerca no mereix l'atenció de les autoritats ni del conjunt productiu, els pescadors. Moltes explotacions pesqueres s'inicien sense que hi hagi la menor preocupació per conèixer les circumstàncies biològiques —o, més ben dit, bioecològiques— que caracteritzen els recursos que es pretenen explotar. És quan es fan evidents els símptomes de crisi al sector pesquer —la davallada de les captures i, en conseqüèn-

cia, dels rendiments econòmics— quan s’inicia l’estudi científic de les característiques de l’entorn que es troba en l’activitat pesquera. Aquestes situacions es detecten des de fa molt de temps: al final del segle XIX alguns científics ja es plantegen models que pretenen explicar la relació entre l’esforç invertit en la pesca i les variacions en l’abundància dels estocs explotats. Un exemple ben característic és el que es presentà en el cas de l’explotació de la zona de l’Atlàntic SE. La flota espanyola hi començà l’explotació a l’inici de la dècada dels anys seixanta, però no fou fins al final d’aquesta mateixa dècada —quan es presentaren els primers senyals de crisi— que no es pensà que potser un estudi científic rigorós de la situació podria aportar alguna idea profitosa per evitar un mal major.

La possibilitat d’examinar una situació deteriorada i d’analitzar quines estratègies poden ajudar a millorar-la demana fer una recerca prèvia que condueixi a la constitució d’una estructura científica basada en fets contrastats que afavoreixi l’estructuració de models explicatius i que d’alguna manera permeti també fer projeccions futures. La Ciència de les Pesqueries es basa en la interrelació d’aquestes estratègies.

Fins aquí s’ha fet una reflexió sobre unes circumstàncies que han propiciat avançar en aquest camí i ara toca reflexionar sobre aquesta ciència com a tal.

Entre les activitats de l’IIP-CSIC, l’estudi de la pesca hi té una rellevància especial. A més d’alguns estudis particulars, cal destacar la publicació d’un llibre, *La pesca en España, I. Cataluña*,<sup>1</sup> que, si bé no incloïa cap model explicatiu, feia una anàlisi exhaustiva dels diferents aspectes que caracteritzaven, els anys 50 del segle XX, la pesca a la costa catalana, anàlisi que permeté establir les bases per a estudis posteriors sobre la dinàmica de la pesca. Com a norma general, les investigacions tenien com a objectiu adquirir un coneixement més ampli de les espècies explotades, amb una atenció especial a la sardina, el seitó, el verat i els pops, entre altres. En el fons es pretenia conèixer millor la bioecologia de les espècies

1. C. Bas, E. Morales, M. Rubió, *La pesca en España I. Cataluña*, Barcelona, CSIC, 1955.

objecte de la pesca. Al Centre de Castelló-Vinaròs (Torre de la Sal), el roger i el llucet, per la seva abundància, van merèixer una atenció especial.

La possibilitat de disposar d'un cert ajut econòmic permeté dur a terme un projecte d'avaluació dels recursos del litoral comprès entre Alacant i Adra. Es tractava del primer ajut independent de l'IPP-CSIC provinent dels fons de la Direcció General de Pesca de Madrid. Al mateix temps se'n va obtenir un altre, petit, per continuar l'estudi de la gamba de fons que s'havia iniciat poc temps abans en el context dels estudis bioecològics de les espècies importants. Aquest petit programa tingué un cert interès perquè permeté iniciar una col·laboració cada cop més estreta entre els estudis pesquers i l'oceanografia.

En aquell temps els models proposats per Beverton i Holt sobre l'estudi de la dinàmica de les poblacions entraren amb força entre els investigadors de l'IIP, especialment entre aquells destinats al centre de Castelló. Allí, els Drs. Pedro Suau i Manuel Gómez Larrañeta desenvoluparen una aplicació pràctica del model sobre la pesca de roger i lluç petit, molt exhaurit com a conseqüència de la intensa activitat pesquera. El projecte «Pla Castelló» s'aplicà rigorosament a les pesqueries de ròssec del litoral castellonenc durant un període de set anys: el resultat fou una millora substancial del nivell d'abundància dels estocs explotats. Potser el més important fou la demostració que l'aplicació rigorosa del model donava lloc a una recuperació del nivell dels estocs i, en conseqüència, a una millora en el resultat de la pesca en la plataforma de Castelló.

Fins aquí les activitats de recerca i avaluació dels recursos pesquers es limitaven a l'entorn mediterrani. Ara bé, cal destacar que en els dos centres de Cadis i Vigo, en aquell temps encara dependents de Barcelona, es desenvolupaven activitats específiques relacionades amb el seu entorn pesquer. Així, a Cadis la pesca de la tonyina meresqué una atenció especial, i a Vigo la sardina i especialment el cultiu de l'ostra i el musclo, hi tingueren molta rellevància. Segurament el gran desenvolupament de la mitilcultura a les ries baixes tingué com a causa principal l'activitat científica del Dr. Andreu, director del centre.

Al centre de Barcelona es van iniciar accions relacionades amb les exploracions a l'Atlàntic SE —zona d'Angola, Namíbia, Sud-àfrica i Moçambic. La flota de grans rossegadors, la majoria congeladors, s'interessaven pels recursos d'aquesta zona i un grup de científics inicià activitats de recerca aprofitant la disponibilitat dels grans vaixells que hi pescaven. Aquestes activitats continuaren durant un grapat d'anys, la qual cosa permeté no solament obtenir abundosa informació relacionada amb les variacions dels estocs objecte d'explotació, principalment el lluç *Merluccius capensis* i *M. paradoxus*, sinó també informacions complementàries d'altres espècies que, si bé no eren d'especial interès per a la flota espanyola, sí que ho eren per a altres flotes de membres d'ICSEAF. També la rosada, *Genypterus capensis*, tot i que no tan important, mereixia l'atenció dels estudiosos. En el context d'aquestes campanyes és important assenyalar-ne algunes que tingueren especial importància: una que, allunyant-se de la costa, permeté detectar un cert nombre d'espècies noves; una altra, especialment de caire oceanogràfic, duta a terme, amb la col·laboració del centre de recerca del Cap, a bord del VO «Africana», i finalment la duta a terme pel VO «García del Cid», que permeté, com era el nostre objectiu, compaginar l'estudi dels recursos pesquers amb la recopilació d'informacions de tipus oceanogràfic, a fi de complementar tots dos tipus de dades. Aquest tipus d'estratègia, que abans s'havia mantingut separat, ha demostrat la seva eficàcia, ja que permet comprendre i explicar processos que sense les dades ambientals haurien tingut una difícil interpretació. Les investigacions a bord de vaixells de pesca espanyols van prosseguir durant uns quants anys més, pràcticament fins a la independència de Namíbia.

De manera quasi simultània, s'iniciaren campanyes de prospecció i valoració a la plataforma sahariana. En aquesta àrea, l'Institut Espanyol d'Oceanografia (IEO) ja hi havia iniciat algunes exploracions anys abans. Aprofitant la presència del vaixell «Galícia» i l'acompanyament d'una flotilla d'uns 50 arrossegadors dedicats fonamentalment a la pesca del pop comú (*Octopus vulgaris*), es van iniciar una sèrie d'experiments encaminats a obtenir dades aproximades de l'abundància d'aquesta espècie i també de la seva dis-

tribució, possibilitats de captura, etc. Si bé els resultats eren molt preliminars, va ser possible comprovar una situació ja prevista: les espècies de la zona —anteriorment tan rica en diferents espàrids, amb un complement de calamars— havien estat substituïdes pel pop. L'esgotament dels espàrids havia permès que una nova espècie oportunista de ràpid creixement ocupés l'espai abans ocupat per ells, que, tot i això, hi mantenien una presència testimonial, especialment significativa en les aigües poc profundes, proa de la costa, on era molt abundant el besuc jove (*Pagellus acarne*).

L'any 1972 entra en servei el VO «Cornide de Saavedra» i s'organitzen una sèrie de campanyes dedicades o bé a la prospecció pesquera o bé a l'estudi de l'oceanografia i la planctologia. La primera, «Sahara I», tenia com a objectiu la prospecció pesquera, especialment en la zona corresponent a l'antic Sàhara Espanyol. Cal destacar que, d'acord amb la filosofia d'aquestes recerques, a banda de la recerca estrictament pesquera es tenien en compte els paràmetres oceanogràfics, ja que estàvem convençuts que eren indispensables per entendre la dinàmica de les poblacions objecte de la pesca. Aquesta estratègia es prosseguí en totes les altres campanyes de caràcter pesquer, que eren les anomenades campanyes ATLOR.

Com s'ha comentat en parlar de biologia marina, les informacions recollides, tant en la zona del corrent de Benguela com en la del Cap Blanc, permeteren organitzar un important simposi internacional per tal de comparar els mecanismes d'aflorentament en ambdues zones. En aquest simposi, celebrat l'any 1985 i organitzat per C. Bas, R. Margalef i P. Rubies, s'estudià comparativament els diferents aspectes d'aquestes importants àrees productives.

A banda d'aquestes grans accions de recerca, també n'hi va haver altres de molt importants. En el camp de les investigacions pesqueres cal destacar la campanya «Mediterrani II», la missió de la qual era avaluar els recursos pesquers del litoral mediterrani espanyol. I, pel que fa al litoral català, en primer lloc cal destacar el projecte «Areces», finançat per la Fundació Ramón Areces, que tenia per objectiu relacionar les avaluacions i millor coneixement de les espècies objectiu de la pesca i el seu entorn ecològic amb les característiques ambientals. I, en segon lloc, l'anomenat projecte



«ACUDE», l'objectiu del qual era posar a punt una metodologia al més acurada possible per obtenir una informació fiable dels recursos pesquers bioecològics de la costa catalana. Per fer-ho, començà per la recollida de les dades pesqueres oficials de les confraries de pesca, dades que eren contrastades per controladors situats al port, i paral·lelament es feien sortides amb vaixells de pesca contractats que, per una banda, validaven la informació anterior i, per l'altra, permetien realitzar controls biològics de les espècies explotades.

En aquest període es van celebrar dos congressos. El primer va ser l'any 1978, i va versar sobre la dinàmica de les poblacions en els seus diferents aspectes. La presència dels principals responsables dels més moderns punts de vista sobre el tema permeté que el personal dedicat a aquesta recerca estigués al dia de les idees més avançades i dels models més recents. L'altre congrés, celebrat al cap de poc i finançat per la Direcció General de Pesca de Madrid, va ser el Primer Congrés d'Economia Pesquera. La idea de fer-lo partia del convenciment que els estudis econòmics tenen una gran importància en l'estudi de la dinàmica de la pesca. I els resultats en foren els avenços en el coneixement de l'acció de l'home sobre els recursos marins i en concret sobre la pesca.

## La recerca en el segle XXI<sup>2</sup>

Durant els darrers anys la recerca en aquesta àrea del coneixement ha seguit línies més específiques. En primer lloc s'ha posat una atenció especial en la vulnerabilitat de les aigües profundes, més enllà dels 1.000 m de fondària. El Mediterrani ha estat explorat fins als 3.800 m i s'hi ha observat una gran diversitat. També s'ha estudiat el fenomen de *cascading*, que explica la dinàmica dels canons submarins afectats per l'acció de la pesca. Les campanyes «Deseas» i «Biofun», amb el suport de la CE i l'ESF, han estat pioneres en aquests temes.

2. Les informacions següents han estat aportades pel Drs. Francesc Sardà i Isabel Palomera.

Un altre avanç s'ha produït darrerament amb la modelització ecològica dels sistemes explotats basada en l'anàlisi de les xarxes tròfiques, modelització que ha elaborat un equip de l'ICM pioner en aquesta recerca a la Mediterrània.

La utilització d'imatges de vídeo ha permès el control en temps real del fons marí a la zona de Vilanova, on hi ha un observatori marí fix —OBSEA— en el qual es poden integrar dades d'altres observatoris d'arreu del món. Cal assenyalar que és el primer observatori d'aquest tipus que funciona a l'Estat espanyol.

També s'ha de remarcar la importància de dos projectes més: el projecte internacional europeu dirigit a l'avaluació del seitó (FAR-1992-4), el qual va permetre aprofundir en el coneixement de la bioecologia d'aquesta espècie; i, relacionat amb l'anterior, el projecte «Sardone», enfocat a l'estudi de l'ecologia i la dinàmica dels peixos petits —sardina, seitó, etc.— a tota la Mediterrània.

Darrerament una especialitat ha adquirit molta importància: la piscicultura, que es va iniciar al centre de Torre de la Sal i ara continua amb molta força a l'ICM de Barcelona.

## **En temps de crisi**

La situació actual a Catalunya, a l'Estat espanyol, a tot Europa i en general a tot el món és d'una profunda crisi econòmica. I molt particularment de crisi de valors, en el sentit més ampli de la paraula. Certament, la forta minva del suport econòmic afecta de manera molt greu les possibilitats i el desenvolupament de la recerca en general i de la relacionada amb el medi marí en particular. I això encara és més greu si es té en compte que aquest tipus de recerca ha adquirit un nivell molt important a Catalunya com a resultat de les activitats desenvolupades a l'ICM-CSIC. En aquest sentit una dada és important: el nombre de treballs científics indexats ha passat de menys 100 al 1990 a 800 l'any 2002. Aquestes dades fan referència en gran part al conjunt de les publicacions de l'ICM. En aquest sentit caldrà fer un esforç per reorientar els objectius de la recerca en les ciències marines i centrar els esforços en

aquelles investigacions que es considerin primordials. Això no vol dir en absolut centrar-se només en els aspectes aplicats o d'acció pràctica, ja que és segur que hi ha aspectes teòrics que no es poden deixar de banda i que impliquen un fort nivell de reflexió, segurament explorant i aprofitant informacions recollides en campanyes anteriors, oceanogràfiques o biològiques. En aquesta conjuntura, serà bo recordar les estratègies desenvolupades a l'inici de l'IIP, quan, en circumstàncies molt precàries i sense una història precedent que servís de referència, es van dur a terme tota una sèrie de recerques que en realitat van ser la base del fort desenvolupament assolit anys després. Aquesta reflexió només pressuposa dues qüestions: la primera, que en cap cas no ha de minvar el fort entusiasme per la recerca que ha caracteritzat l'ideari i les inquietuds en les activitats de l'ICM; la segona, que cal seleccionar aquelles línies de recerca que siguin útils i possibles en l'estat d'angoixa actual. La revisió publicada per Pelegrí i altres l'any 2012<sup>3</sup> és un bon exemple de l'evolució de la recerca oceanogràfica en el context de l'Estat espanyol, i pel que fa a aquesta disciplina se'n poden extreure unes directrius adequades a les difícils circumstàncies actuals. En qualsevol cas, s'han d'evitar les situacions de desànim i inactivitat.

Un aspecte que cal cultivar de manera més eficient és la interconnexió amb les activitats que es van desenvolupen a nivell europeu. Aquest vincle, que ja es va iniciar temps enrere quan no es disposava de mitjans propis suficients, cal implementar-lo ara que hi podem aportar experiència tècnica i intel·lectuals rellevants. Tan sols a títol d'exemple cal recordar la campanya conjunta amb un vaixell americà que feia un creuer pel Mediterrani: la primera anada a l'Antàrtida amb el vaixell.

Els primers intents d'estudi de les característiques oceanogràfiques van tenir lloc mitjançant dues estratègies molt rudimentàries. En primer lloc, l'establiment de tres estacions situades davant per davant de la costa de Castelló que eren visitades cada 20 dies grà-

3. Pelegrí, J. L., Álvarez-Fanjul, E., Espino, M., Font, J., Parrilla, G., Sánchez-Arcilla, A., «Crucial Times for the Spanish Physical Oceanography Community», *Scientia Marina*, 76, núm. S1, 11-28, 2012.

cies a la possibilitat d'utilitzar una petita embarcació —la «Nika»— equipada de manera molt elemental per poder obtenir diverses mostres d'aigua i paral·lelament mostres de plàncton. En aquest sentit, el Prof. Margalef comentava que disposar de sèries llargues era de gran importàcia en l'estudi del medi marí. En segon lloc, un experiment encara més senzill: un pescant i un motor eren aco-plats a una embarcació d'arrossegament, prèviament contractada, que ens permetia obtenir mostres davant de Barcelona, a diferents fondàries. Entre altres mostres s'obtenien cilindres de sediments de diverses profunditats —de 50 a 1.000 m— emprant estris rudimentaris de fabricació casolana. Els testimonis examinats pel Dr. Colom, expert en foraminífers, permeteren conèixer l'estructura sedimentària davant de Barcelona.

Són tan sols uns exemples de temps de gran penúria, però que demostren que si hi ha entusiasme la recerca pot avançar i pot assentar les bases que assegurin el progrés futur.

## **Ajudar els joves científics del futur**

La situació de penúria econòmica que experimenta la recerca en general, i la relacionada amb el mar en particular, obliga a prendre unes decisions de vegades dràstiques. Però en cap cas no cal considerar la minva, i no diguem la desaparició, d'aquells programes o projectes que incloguin la formació, o la col·laboració al desenvolupament, dels investigadors joves, tant si són procedents del propi país com si són estrangers. És evident que això implica una estratègia lligada al desenvolupament de projectes factibles econòmicament, però que alhora siguin atractius per als possibles formadors i dinamitzadors pel que fa a les activitats científiques del centre.

És important tenir en compte que la situació precària de mica en mica anirà desapareixent, i que l'alt nivell assolit per les ciències marines en el si de l'ICM no pot córrer el risc d'estancar-se. Per evitar això, i tenint en compte els comentaris exposats fins ara, el mecanisme més eficient és el manteniment d'un estret intercanvi amb altres institucions basat sobretot en el suport eficient al perso-

nal en formació —via màsters, doctorats, etc.—, o simplement en la millora de la seva formació en la respectiva disciplina. Aquest camí permetrà obtenir un elevat dinamisme intel·lectual, un intens intercanvi amb altres centres i la seguretat de mantenir-hi una forta interrelació en el futur.



# **La recerca en Economia: l'Institut d'Anàlisi Econòmica en el seu context**

JOAN M. ESTEBAN

*Professor d'Investigació del CSIC (Institut d'Anàlisi Econòmica - CSIC)*

## **Els estudis econòmics a Espanya abans dels anys 70**

Fins al final de la dècada dels seixanta el nivell acadèmic dels departaments d'economia de la universitat espanyola era molt baix. El professorat estava profundament integrat en el poder econòmic, social i polític. No hi havia recerca. Com a molt es feien estudis per a empreses, bancs, caixes, entitats municipals o el govern d'una gran simplicitat, sense cap mena d'ús del que la ciència econòmica podia oferir en aquella època. No era possible la recerca perquè en aquells temps ningú tenia —ningú entenia— un enfocament analític. Llegíem i estudiàvem coses però no teníem ni idea de com formular-nos preguntes com se les planteja un científic. Fins a la nova generació d'economistes crec que només dos articles van ser publicats en anglès i a més en revistes de nivell modest.

Cap a 1970 va començar una generació de joves a anar a Anglaterra i als EUA a fer el doctorat. A la dècada anterior hi havien hagut algunes estades que en quasi tots els casos van ser curtes i sense completar el doctorat. La London School of Economics va començar a tenir un nombre significatiu d'estudiants espanyols, molts d'ells catalans. Però el canvi més substancial va ser que per primer cop uns quants van anar a universitats americanes gràcies a unes noves beques que van ser crucials per a tota una generació. La història d'aquestes beques va anar així: Luis Ángel Rojo, director general de Estudios del Banco de España, va viatjar als EUA. Allà va conèixer Dwayne Andreas, un gran exportador de soja originari de Minnesota. Andreas exportava molta soja a Espanya, cosa de la qual estava content, i va dir que crearia dues beques per tal que

investigadors espanyols poguessin formar-se en Ciències Econòmiques a la Universitat de Minnesota. Amb aquelles primeres beques van anar a formar-se gent com Andreu Mas-Colell, Joaquim Silvestre, Antoni Bosch o Xavier Casalmiglia, i després molts altres. Tot i que després d'aquesta fornada van haver-hi estudiants catalans en totes les bones universitats americanes i angleses, tots van acabar sent popularment anomenats els «Minnesotos».

## El gran canvi

Afortunadament, quan els de la primera generació van tornar amb la tesi sota el braç —alguns com l'Andreu Mas-Colell s'hi van quedar molts anys— s'acabava de crear la Universitat Autònoma de Barcelona. Allí hi van trobar refugi i des d'allí van transformar profundament la recerca i la docència en Economia a la UAB, a Catalunya i a tot Espanya. També al CSIC... Alguns també van anar a Madrid o a Bilbao, i després a Alacant. Però el nucli més gran era el de l'Autònoma i es va convertir en el pal de paller per molts anys.

L'any 1974, el petit grup de la UAB va iniciar el Simposi d'Anàlisi Econòmica que encara continua celebrant-se actualment. Van ser els inicis d'encontres entre els que havien tornat i investigadors europeus i americans. Amb els anys, aquest simposi s'ha deslligat de la UAB i ara viatja per Espanya i acull el mercat de treball acadèmic per a Economia. Paralelament el grup de l'Autònoma va iniciar uns estudis de postgrau de dos anys per preparar els estudiants per anar a doctorar-se als EUA. Aquest camí el van seguir més d'un centenar d'estudiants de tot Espanya que després es van reintegrar a la nostra universitat amb uns valors acadèmics totalment nous. Uns quinze anys més tard, amb la col·laboració de l'IAE, la UAB ja va començar a donar un doctorat complet adreçat majoritàriament a estudiants internacionals.



## Recerca d'excel·lència i competència oberta

On trobaven feina després de completar el seu doctorat? A universitats de tot el món, administració pública, banca..., però mai al departament o a l'institut. Aquesta és una regla fonamental que seguim tots els centres que perseguim l'excel·lència: no contractar els propis doctors. El primer treball l'han de trobar arreu. Això dóna l'autèntica mesura de la qualitat de la formació rebuda. Un cop avançada la seva carrera acadèmica no hi ha problema, és clar, per oferir-los una plaça si la seva qualitat ho recomana. D'aquesta manera, el programa de doctorat està subjecte a una pressió permanent per la demanda dels seus doctorats. És un excellent estímul per a la millora permanent.

D'altra banda, en forçar-se a contractar gent que no has format tu mateix, es fomenta una més gran riquesa d'enfocaments i metodologies. Aquesta és una important font de dinamisme. Els departaments també acaben sent més democràtics, comparats amb la situació en què cada catedràtic té dins del departament un grup de deixebles que han fet carrera al seu redós.

Avui en dia hi han molts departaments d'economia a Espanya i a Europa —i tots els dels EUA— que segueixen aquesta norma de conducta. Per facilitar la contractació de doctors formats a altres centres espanyols o estrangers s'ha creat un mercat de treball acadèmic. Quan els estudiants acaben la seva tesi doctoral posen el seu perfil en una borsa d'ofertes i els departaments universitaris i qualsevol entitat que vulgui contractar anuncien les seves places lliures en una borsa de demandes. Totes les ofertes i demandes són consultables públicament. El primer contacte entre oferents i demandants es fa en ocasió del Simposi d'Anàlisi Econòmica que se celebra anualment a mitjan desembre. Allí, els representants dels departaments entrevisten els potencials candidats i en trien uns quants que semblen especialment apropiats. Posteriorment se'ls convida a visitar el departament i presentar el seu treball de tesi i es fan les ofertes pertinents.

Avui en dia, molts departaments d'Espanya i d'altres països europeus hi participen com a contractants, i estudiants de totes les

nacionalitats amb doctorats espanyols o de qualsevol centre estranger reconegut hi participen com a cercadors d'un lloc de treball. El que va començar com un projecte entre unes poques universitats espanyoles és ara un mercat europeu.

## **L'economia a Catalunya avui**

Hi han quatre grans centres públics d'un molt alt nivell d'excel·lència i amb una forta projecció internacional: els departaments d'economia de les Universitats Autònoma de Barcelona i Pompeu Fabra, l'Institut d'Anàlisi Econòmica (IAE) i el Centre de Recerca en Economia Internacional. Cada any publiquem uns quants articles a les cinc millors revistes d'economia del món. Aquests quatre centres ja fa més d'una dècada que col·laboren intensament en un gran projecte conjunt. Fa uns anys van constituir la Barcelona Graduate School of Economics, que ha estat distingida com a centre Severo Ochoa.

L'IAE ha tingut un paper molt important en aquesta integració. De fet, en va ser l'origen. L'any 2000 va ser convidat a formar part d'un Laboratori Europeu Associat en economia juntament amb Lovaina i Marsella. L'institut va convidar la UAB i la UPF a també formar-ne part a través d'una plataforma conjunta: el Grup de Recerca en Economia de Catalunya (GREC). Posteriorment ens vam constituir com a grup de referència de la Generalitat, cosa que ens va suposar un finançament addicional que vam destinar a fer activitats conjuntes i a crear un fons d'Estímul a la Recerca, amb el qual es premiava els grups que aconseguïen publicar a les cinc millors revistes. Finalment, aquest procés va culminar en la creació de la Barcelona Graduate School of Economics (BGSE).

L'Institut d'Anàlisi Econòmica ha estat un actor fonamental de totes aquestes transformacions profundes de l'educació i la investigació en economia en les darreres dècades. Fem ara una mica d'història de l'institut.

## La creació de l'Institut d'Anàlisi Econòmica

Quan Enric Trillas era president del CSIC va coincidir amb Andreu Mas-Colell a Berkeley, on era professor dels departaments d'Economia i de Matemàtiques. Trillas va demanar-li un memoràndum per crear un institut d'anàlisi econòmica. L'any 1985, es va crear l'IAE, tot i que d'una forma una mica estranya. El centre s'havia de crear en el marc d'un Plan Estratégico Nacional de Economía dins del primer Plan, però el Ministeri d'Economia es va oposar a la creació d'aquest Plan perquè no volia que s'hi integrassin els seus departaments de recerca. Finalment, es va crear l'Institut d'Anàlisi Econòmica amb un patronat però sense dotació de Plan Estratégico... i amb molt poques places (llavors uns quatre investigadors).

El grup inicial va sorgir de l'únic lloc on hi havia un grup ampli d'investigadors amb projecció internacional: l'Autònoma. En Xavier Calsamiglia, com a director, i jo com a vice, ambdós catedràtics a la UAB, vam passar al CSIC en comissió de serveis per pilotar el naixement del nou institut. On s'havia d'ubicar, el centre? En principi es pensava a ubicar-lo al mateix edifici de la Delegació del CSIC. Però llavors el rector de la UAB, Antoni Serra Ramoneda, va decidir cedir els terrenys per construir el nou centre dins el seu campus. Com que aquesta inversió no estava programada pel CSIC, va ser el Ministeri d'Educació, que tenia com a titular José María Maravall, qui va posar els diners per a la construcció.

## La consolidació de l'Institut d'Anàlisi Econòmica

Durant 15 anys l'IAE va tenir molt pocs investigadors. Al començament tots teníem moltes esperances, però la qualitat del que fèiem no tenia conseqüències en el desenvolupament del projecte. En vista de la nul·la resposta del CSIC a nivell de la recerca que s'hi feia, els investigadors contractats i també els permanents van començar a anar-se'n a centres estrangers: Edimburg, Essex, Zuric... Fins que el propi director del moment, Xavier Vives, se'n va anar

també a França el 2001. Aquest va ser el punt més baix i vam estar a punt de marxar els quatre que quedàvem. Afortunadament, el coordinador d'àrea i la presidència van ser sensibles a la situació i van donar tot el seu suport per a un relleu i un relleu de l'institut.

En l'actualitat és un centre viu i dinàmic amb un conjunt d'investigadors molt internacional i que atrau joves doctors de primer nivell. Estic segur que encara ha d'assolir fites molt més altes amb l'ajut adequat.

# Desenvolupament de la Microelectrònica

FRANCESC SERRA MESTRES

*Professor Emèrit de la Universitat Autònoma de Barcelona.  
Ex-director del Centre Nacional de Microelectrònica (CNM)  
del Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC)*

## Antecedents

La persona humana interacciona amb l'entorn intercanviant-hi energia, matèria i informació. En el decurs de la vida, un individu recollecta dos tipus d'informació: la informació genètica que li transmeten els pares biològics i la informació cultural. De forma esquemàtica, la informació cultural s'adquireix, es processa, s'emmagatzema i es transmet. L'evolució ha dotat les persones de mecanismes biològics per fer aquestes funcions: els sentits (la vista, l'oïda, el tacte, el gust i l'olfacte) per adquirir informació, el cervell per processar-la i emmagatzemar-la, i el llenguatge parlat o gestual per transmetre-la. Però la història de la humanitat ens mostra que les persones sempre han volgut anar més enllà del que l'evolució biològica els ha donat. Aquest anhel per superar les limitacions naturals respecte a les funcions relacionades amb la informació cultural ha estat un dels motors del progrés de la humanitat.

En el decurs de la història es poden trobar invencions tecnològiques que han estat decisives per al desenvolupament posterior de la societat. En el camp de l'emmagatzematge de la informació es pot esmentar la invenció de l'escriptura, que va arribar al seu punt culminant amb el descobriment de la impremta per J. GUTENBERG (1398-1468). La impremta va fer possible la fabricació ràpida i barata d'un producte, el llibre, de manera que la cultura i en particular la ciència es van socialitzar. Com a conseqüència, va propiciar el Renaixement i el naixement de la ciència moderna el segle xv. Posteriorment, la invenció de la fotografia per J. NIÉPCE

(1765-1833) i del fonògraf per T. A. EDISON (1847-1931) va permetre l'emmagatzematge de la informació continguda en les imatges i els sons.

En el camp de l'adquisició de la informació, la invenció del telescopi i del microscopi van ampliar el sentit de la visió de l'ésser humà cap a l'infinitament petit i l'infinitament llunyà. Aquests instruments en mans de GALILEU (1564-1642) i d'A. VAN LEEUWENHOEK (1632-1723) inicien, respectivament, el desenvolupament de l'astronomia i la biologia modernes.

L'ajut per al processament de la informació expressada numèricament va ser possible gràcies a l'ús, des de fa milers d'anys, de l'àbac, que possibilitava accelerar quatre o cinc vegades el temps per realitzar un càlcul aritmètic. S'ha d'arribar al segle XVII perquè B. PASCAL (1623-1662) construeixi la primera màquina de calcular amb tecnologia mecànica. Posteriorment, els treballs de CH. BABBAGE (1792-1871), ADA LOVELACE (1815-1852), filla del poeta Lord Byron, i altres, permeteren desenvolupar el concepte d'ordinador programable. H. HOLLERITH (1860-1929), fundador d'una companyia que més tard esdevindria la famosa IBM (International Business Machines Corp. ), dissenya i fabrica un tabulador mecànic que s'utilitza per treure dades estadístiques del cens dels EUA de l'any 1890, en un temps deu vegades inferior al que es va necessitar, per fer-ho manualment, en el cens del 1880. Finalment, ja en ple segle XX, H. H. AIKEN (1900-1973) construeix per a la Universitat de Harvard (EUA) l'ordinador Harvard Mark I amb tecnologia electromecànica, inaugurat el mes d'agost de 1944. Es programava mitjançant una cinta de paper perforada, podia emmagatzemar 72 nombres de 23 dígits decimals i feia tres sumes o restes per segon, una multiplicació en 6s, una divisió en 15,3s i un logaritme o una funció trigonomètrica en aproximadament un minut. Utilitzava 765.000 components electromecànics (relés, interruptors, contactes rotatoris, etc. ), ocupava un volum de  $16 \times 2,4 \times 0,6$  metres i pesava 4.500 kg. Per aquesta època, a Europa també es van construir ordinadors amb tecnologia electromecànica, com el Z3 dissenyat per l'enginyer alemany K. ZUSE (1910-1995), o el Manchester Mark1 desenvolupat per la Universitat de Manchester.

En el camp de la transmissió de la informació, els humans han intentat, des de temps immemorables, superar les limitacions de la parla com a mitjà de transmetre informació, utilitzant sistemes com els senyals de fum dels amerindis, el *tam-tam* de les tribus que habiten a la selva, el codi de banderes dels marins, etc. I el correu, sistema lent i que necessita emmagatzemar prèviament la informació. S'ha d'arribar al final del segle XVIII perquè a França es desenvolupi el telègraf òptic, inventat per l'enginyer francès C. CHAPPE (1763-1805). Per transmetre un missatge entre dues ciutats, calia instal·lar, al capdamunt de torres altes, un sistema de braços articulats maniobrats per un operador. Des d'una torre l'operador veia la torre precedent i la següent. L'operador observava els senyals emesos amb l'ajuda dels braços articulats i els retransmetia a la torre següent. Aquest sistema permetia transmetre missatges molt més ràpidament que amb el correu a cavall. Per exemple, connectava París amb Marsella en algunes hores utilitzant un codi format per centenars de paraules i frases que accelerava la transmissió i garantia una certa confidencialitat. Els grans defectes del sistema eren que no podia funcionar ni a la nit ni amb mala visibilitat i mobilitzava una gran quantitat d'operadors.

La utilització del corrent elèctric per transmetre informació va tenir un precedent en F. SALVÀ I CAMPILLO (1751-1828), metge català, inventor d'un telègraf elèctric (1791) basat en descàrregues produïdes per l'electricitat estàtica emmagatzemada en ampolles de Leiden. Consistia en una estructura multifilar amb un circuit independent per a cada lletra de l'alfabet. Encara que aquest va ser un dels primers telègrafs que van funcionar, fou la tecnologia electromecànica la que va permetre el desenvolupament del telègraf elèctric de forma comercial, a mitjan segle XIX, gràcies als treballs de SIR W. F. COOKE (1802-1879) i CH. WHEATSTONE (1802-1875) al Regne Unit i d'A. L. VAIL (1807-1859) i S. MORSE (1791-1872) als EUA. Aquest últim va presentar el seu telègraf l'any 1833. Estava constituït per una estació transmissora i una estació receptora enllaçades amb una línia constituïda per un sol fil conductor. Quan en l'estació transmissora es tancava l'interruptor (manipulador) circulava un corrent per la línia que actuava sobre el mecanisme de

l'estació receptora produint la impressió d'un punt o d'una ratlla en una tira de paper. La combinació de punts i ratlles es pot traduir en lletres mitjançant l'ús d'un codi convenient. En la pràctica el més utilitzat durant molts anys ha estat el codi Morse. El telègraf va donar un gran servei a la transmissió de la informació en el decurs de més de 150 anys, però finalment ha estat vençut per l'*e-mail*. El 2006 la companyia nord-americana Western Union va tancar el servei de telegrafia. L'any 2005 només va enviar 20.000 telegrams, quan el 1929 n'havia transmès 20 milions.

Un altre progrés cabdal en la transmissió de la informació fou la invenció del telèfon. Va permetre la transmissió directa, sense codificació, de la informació associada als sons, bàsicament la parla, gràcies a dos nous dispositius: el micròfon i l'auricular. El micròfon és un dispositiu que canvia el suport físic de la informació acústica (parla, música, etc. ) per un suport elèctric. L'auricular (o altaveu) fa el procés invers: canvia el suport elèctric de la informació per un suport acústic. La informació en suport elèctric s'envia a través d'una immensa xarxa anomenada xarxa telefònica commutada. Inicialment la xarxa estava constituïda per fils de coure i per alguns cables submarins connectats als centres de commutació. Posteriorment s'hi van incorporar satèl·lits de comunicacions i enllaços per microones i al final del segle xx es va ampliar amb cables de fibra òptica i xarxes cel·lulars (telefonía mòbil). També es va introduir el codi digital<sup>1</sup> en tota la informació que hi transitava. Actualment aquesta xarxa, a més de suportar Internet, dona servei a més de 6.000 milions d'usuaris repartits per tot el món. L'autoria de la invenció del telèfon ha estat molt discutida, però el fet és que A. G. BELL (1847-1922) és el primer que va obtenir-ne una patent als EUA el març de 1876. Va fundar la Bell Telephone Company el 1877, que va esdevenir la famosa AT&T (American Telephone & Telegraph Company).

1. La informació codificada digitalment està expressada per un seguit de seqüències de dígit. El nombre de dígit utilitzats en electrònica i informàtica és habitualment de dos (0 i 1). En aquest cas el codi és digital binari (abreujadament, codi binari).



Malgrat que el telèfon amb la seva xarxa va ser i és un avanç cabdal en la transmissió de la informació, el progrés no es va detenir, gràcies a les ones electromagnètiques. Va ser J. C. MAXWELL (1831-1879), físic escocès, qui va sintetitzar, l'any 1865, totes les observacions sobre l'electricitat, el magnetisme i fins i tot l'òptica en una teoria consistent: la teoria electromagnètica. Aquesta teoria preveia l'existència d'ones que podien propagar-se per l'espai a la velocitat de la llum i sense cap suport material. H. HERTZ (1857-1894) va demostrar experimentalment l'existència d'aquestes ones electromagnètiques (o ones hertzianes).

La ràdio és la transmissió de la informació per mitjà d'ones electromagnètiques de freqüències inferiors a les de la llum visible. Diversos investigadors van estar implicats en la seva invenció en el decurs de l'última dècada del segle XIX, però la primera explotació comercial de la ràdio la van realitzar A. S. POPOV (1859-1906) i G. MARCONI (1874-1937) en forma de telegrafia sense fils. El missatge a transmetre era codificat amb el codi Morse (punts i ratlles) i emès per un transmissor d'espurna. MARCONI va enviar aquests radiosenyals a una distància de 1,5 km el 1895 i a través de l'Atlàntic el 1901. Va rebre el Premi Nobel l'any 1909. Un dels problemes d'aquests tipus de transmissors era que ocupaven un espectre freqüencial molt ampli, la qual cosa en dificultava la sintonia quan operaven al mateix temps. Probablement aquesta va ser la causa que els vaixells RMS Titanic i SS. Californian no poguessin comunicar-se entre ells el fatídic 12 d'abril de 1912, amb les conseqüències dramàtiques que en van resultar. Aquest problema es va poder superar gràcies als treballs de l'inventor canadenc R. FESSENDEN (1866-1932) i de l'enginyer suec E. ALEXANDERSON (1878-1975) utilitzant, com a transmissor, una màquina electro-mecànica rotativa (alternador) que subministrava una tensió sinusoidal pura a l'antena. Amb aquest tipus de transmissor van poder aconseguir modular la seva amplitud (AM) amb un senyal d'àudio i transmetre veu i música per primera vegada mitjançant ones electromagnètiques en el decurs de la primera dècada del segle XX. En aquella època també es van començar a utilitzar els receptors anomenats popularment «ràdios de galena», que utilitzaven com

a demodulador del senyal radioelèctric un cristall de sulfur de zinc (galena) que havia estat estudiat per F. BRAUN (1850-1918) el 1874. Van esdevenir molt populars ja que no necessitaven cap font d'energia externa, encara que només funcionaven correctament quan el senyal radioelèctric era d'intensitat elevada.

En resum podem constatar que en el pas del segle XIX al XX el tractament de la informació havia avançat gràcies a la utilització de tecnologia òptica (telescopi, microscopi), mecànica (calculadores), química (fotografia) i electromecànica (telegrafia, telefonia i ràdio). Però en el cas de la ràdio faltava una tecnologia que permetés explotar a fons totes les seves possibilitats: Va ser l'electrònica.

## L'electrònica

L'electrònica va néixer amb el descobriment, al principi del segle XX, d'uns dispositius anomenats vàlvules o tubs de buit, constituïts per diversos elèctrodes tancats en un embolcall de forma tubular, generalment de vidre, on s'hi feia el buit. Els elèctrodes estaven connectats a uns borns estancs que sortien a l'exterior i permetien la connexió a altres dispositius. El seu funcionament estava basat en l'efecte termoiónic descobert el 1884 per T. A. EDISON. Aquests dispositius, connectats mitjançant fils metàl·lics entre ells o amb altres components elèctrics (resistències, condensadors, autoinduccions, etc.), formaven un circuit electrònic. El tipus i el nombre de dispositius com també la topologia del circuit en determinaven la funcionalitat.

La vàlvula més simple és el díode, format per dos elèctrodes. Fou desenvolupat, el 1904, pel físic anglès J. A. FLEMING (1849-1945), que va treballar com a investigador acadèmic, però també com a enginyer assessor a les companyies que Edison i Marconi tenien a Anglaterra. El díode electrònic va ser ràpidament utilitzat com a rectificador del corrent altern i com a detector en els receptors de ràdio.

El 1907, l'inventor nord-americà A. LEE DE FOREST (1873-1961) va posar un tercer elèctrode dintre d'un díode que permetia con-

trolar el flux de corrent entre els altres dos elèctrodes. Va anomenar aquest dispositiu audion, però ràpidament se'l va conèixer com tríode (vàlvula de tres elèctrodes). Posteriorment van aparèixer altres tipus de vàlvules (el tètode i el pèntode) i es van començar a fabricar en massa per empreses com General Electric, RCA, Westinghouse, etc. als EUA i Philips, Telefunken, etc. a Europa. Aquests dispositius van fer possible el disseny de circuits electrònics destinats a la generació de senyals sinusoidals (oscilladors) i la construcció d'amplificadors destinats a augmentar el nivell energètic de senyals dèbils d'àudio (veu i música) i de senyals radioelèctrics subministrats per les antenes de recepció.

En el camp de la transmissió de la informació, l'electrònica va donar un impuls definitiu al desenvolupament de la ràdio. L'any 1918, E. H. ARMSTRONG (1890-1954) inventa els receptors superheterodins, molt sensibles, selectius i fàcils de sintonitzar i aptes per ser fabricats en massa. Companyies com Motorola, Philco, RCA Victor, Emerson, etc. als EUA i Blaupunkt, Telefunken, AEG, Philips, Radiola, etc. a Europa, fabriquen receptors de ràdio fiables i barats. Durant la dècada dels anys 20 comencen a establir-se les primeres emissores públiques i comercials. La venda de receptors de ràdio augmenta extraordinàriament. El desenvolupament tecnològic de la ràdio no deixa de créixer i el 1933 E. H. ARMSTRONG inventa la modulació en freqüència (FM). Algunes emissores van emetre amb aquest sistema, que millora la qualitat del so rebut.

En el camp de l'adquisició de la informació, nous dispositius electrònics, anomenats tubs d'imatge, van fer possible la conversió de la informació continguda en una imatge bidimensional en moviment, en un senyal elèctric (senyal de vídeo). En aquest sentit cal esmentar PH. FARNSWORTH (1906-1971), inventor del dissecador d'imatges, i V. K. ZWORYKIN (1899-1982), inventor de l'íconoscopi. Així, la televisió electrònica va néixer quan es transmeté per ones electromagnètiques un senyal de vídeo amb el corresponent senyal d'àudio. A la recepció, el tub de raigs catòdics inventat per F. BRAUN feia el procés contrari: transformar un senyal elèctric de vídeo en una imatge. PH. FARNSWORTH va presentar la primera

demostració de la televisió electrònica l'any 1934, i el 1936 ja hi havia emissions públiques.

Un altre invent que en aquest camp va tenir unes conseqüències molt importants va ser el radar. El radar (terme derivat de l'acrònim *radio detection and ranging*), és un sistema que usa ones electromagnètiques per mesurar distàncies, altituds, direccions i velocitats d'objectes estàtics o mòbils. Les freqüències de les ones electromagnètiques utilitzades poden anar des dels 3 MHz als 110 GHz, corresponents a longituds d'ona de 100 m a 2,7 mm, segons les aplicacions a què es destinin.

Les freqüències màximes a què eren operatives les vàlvules electròniques de l'època no sobrepassaven els 200 MHz. Per tant, es necessitaven nous dispositius per generar ones electromagnètiques a freqüències superiors (microones). El 1920, A. E. HULL (1880-1966) va inventar el magnetró i els germans R. VARIAN (1898-1959) i S. VARIAN (1901-1961) el klistró, que van fer possible el radar. Encara que actualment el processament del senyal de radar s'ha desenvolupat molt respecte al dels anys quaranta, aquests tubs electrònics continuen usant-se per generar i amplificar microones i són utilitzats en el radar, emissores de TV, medicina, acceleradors de partícules, forns domèstics de microones, etc.

Les aplicacions militars del radar van ser molt importants en la Segona Guerra Mundial. La supremacia britànica respecte a l'alemanya en aquest camp va contribuir decisivament a la victòria anglesa en la Batalla d'Anglaterra i a mitigar la caiguda de les bombes-coet V2 sobre Anglaterra. Avui dia les aplicacions del radar s'han estès a la meteorologia i a la medicina i seria impensable el tràfic aeri i marítim sense el seu l'ajut.

En la dècada dels anys vint del segle passat, la gravació i reproducció del so en disc es va començar a realitzar de forma electrònica. El senyal del micròfon era amplificat electrònicament i portat a un transductor electromecànic, anomenat *pick-up*, que gravava el disc *master*. D'aquest disc se'n feien milers de còpies en materials de baix cost com el *shellac* i posteriorment el *vinyl*. En la reproducció, el *pick-up* «llegia» el solc del disc i el transformava en un senyal elèctric que degudament amplificat electrònicament

era enviat a l'altaveu. El disc, com que era un producte fabricat en massa, va fer possible la socialització de la música i la creació de la indústria discogràfica, amb les conseqüències culturals que aquest fet va produir. El 1898, VALDEMAR POULSEN (1869-1942), inventor danès, va demostrar la viabilitat d'enregistrar i reproduir un senyal elèctric d'àudio en un mitjà magnetitzable (fil de ferro i més tard cinta magnètica). L'empresa alemanya AEG va desenvolupar el primer magnetòfon pràctic el 1935. Un altre procés d'enregistrament i reproducció d'un senyal d'àudio inventat en aquesta època fou la banda sonora òptica de les pel·lícules, que va fer viable el cinema parlat.

L'ajut de l'electrònica al processament de la informació va ser bastant tardà. Les primeres dècades del segle xx els ordinadors van tenir un maquinari realitzat amb tecnologia electromecànica. Durant la Segona Guerra Mundial alguns enginyers i científics van pensar a utilitzar vàlvules electròniques per construir ordinadors a fi d'augmentar-ne la capacitat i la velocitat de càlcul. De fet ja s'havien dissenyat circuits bàsics digitals amb vàlvules electròniques, i uns dels primers ordinadors construïts amb aquests dispositius van ser les màquines Colossus, utilitzades pels desxifradors britànics de codis durant la Segona Guerra Mundial. Van ser les primeres màquines digitals, electròniques i programables. Les va dissenyar i construir, en 11 mesos, TOMMY FLOWERS (1905-1998) i contenien 1.500 vàlvules electròniques.

L'ENIAC (Electronic Numerical Integrator And Computer) fou el primer ordinador electrònic de propòsit general. Fou dissenyat per J. MAUCHLY (1907-1980) i J. PRESER ECKERT (1919-1995), de la Universitat de Pennsylvania. Es va inaugurar el 14 de febrer de 1946 i va costar aproximadament 500.000 dòlars (6 milions de dòlars actuals). La característica més remarcable de l'ENIAC va ser la seva grandària i complexitat. Contenia 17.468 vàlvules electròniques, 7.200 díodes de cristall, 1.500 relés, 70.000 resistències, 10.000 condensadors i uns 5 milions de punts de soldadura fets manualment. Pesava més de 27 tones, ocupava 63 m<sup>2</sup> i necessitava 150 kW de potència elèctrica. Realitzava sumes i restes de dos nombres de 10 dígitos en 200 µs i una multiplicació en 2,8 ms. Per

tant, era unes mil vegades més ràpid que un ordinador electromecànic, però tenia un problema greu de fiabilitat, sobretot per fallades de les vàlvules electròniques. Les màquines construïdes amb vàlvules electròniques entre els anys 1946 i 1954 constitueixen la primera generació d'ordinadors.

Com a resum es pot dir que, a la primera meitat del segle xx, la tecnologia electrònica va revolucionar les comunicacions i el registre del so va fer possible que la ràdio, la música i el cinema es convertissin en *mass media*. La fiabilitat i l'abaratiment en la fabricació dels equips foren la clau d'aquest èxit. En aquests anys, l'electrònica també va ser imprescindible per al desenvolupament del radar. Malgrat que els circuits electrònics van demostrar la seva validesa per processar la informació elèctrica en format digital, els ordinadors fabricats amb aquests tipus de circuits van posar de manifest les limitacions de l'electrònica en el camp del processament de la informació (manca de fiabilitat en el seu funcionament, en part associada al volum, pes i consum energètic molt elevat, velocitat de processament limitat i cost de fabricació desorbitat), limitacions que van impedir qualsevol popularització de l'ordinador. Faltava una tecnologia que permetés sobrepassar aquestes limitacions, i va ser la microelectrònica.

## La microelectrònica: el transistor

La microelectrònica va néixer amb la invenció del transistor l'any 1947, un dispositiu electrònic basat en les propietats de la conducció elèctrica en els sòlids, i, en particular, en els semiconductors.

Un dels primers dispositius semiconductors van ser els díodes de punta de contacte formats per una junció metall – semiconductor. Aquest tipus de junció fou investigada per W. H. SCHOTTKY (1886-1976) en els anys trenta. Actualment els díodes de junció metall - semiconductor reben el nom de díodes Schottky. S'utilitzen en el radar, on els díodes de tub de buit no responien a les altes freqüències d'aquesta aplicació.

Els Laboratoris Bell (Bell Labs) de la companyia nord-americana AT&T, en col·laboració amb la Purdue University, van continuar treballant, durant la Segona Guerra Mundial, en l'obtenció de cristalls molt purs de semiconductors, especialment de germani, per a la fabricació de díodes Schottky per al radar. Després de la guerra, i aprofitant aquesta experiència, W. SHOCKLEY (1910-1989) va liderar un grup en els Bell Labs, on hi havia J. BARDEEN (1908-1991) i W. H. BRATTAIN (1902-1987), per trobar un dispositiu d'estat sòlid que substituís el tríode, de forma anàloga a com el díode Schottky ho havia fet amb el díode de buit.

L'experiment crític va tenir lloc el 16 de desembre de 1947. A la superfície d'un bloc de germani, BRATTAIN hi va pressionar una peça de plàstic triangular per una de les puntes. Prèviament havia enganxat a aquesta punta una tira de paper d'or i amb una fulla d'afaitar, i molt acuradament, la va anar tallant de forma que es produïssin dos contactes or-germani, separats per una petita distància. La magnitud d'aquesta distància era decisiva per al funcionament del transistor. Un petit corrent circulant per un dels dos contactes controlava el corrent que circulava per l'altre. La potència necessària per a aquest control era molt més reduïda que la potència controlada. Aquest guany en potència feia del transistor un dispositiu que podia substituir el tríode en els circuits electrònics. Havia nascut el transistor de puntes de contacte.

Per a molts historiadors de la ciència el descobriment del transistor és un dels més transcendents del segle XX, juntament amb el descobriment de l'estructura de l'ADN. W. SHOCKLEY, J. BARDEEN i W. H. BRATTAIN van rebre el Premi Nobel de Física el 1956.

Poc temps després, el gener del 1948, W. SHOCKLEY va concebre un transistor diferent. Va substituir les dues juncions metall-semiconductor per dues juncions semiconductores. Aquest transistor, anomenat transistor bipolar, fou el que es va desenvolupar i utilitzar en els anys següents, ja que era molt més fiable i fàcil de fabricar que el transistor de puntes de contacte.

A la dècada dels cinquanta, els Bell Labs van tenir una política de patents molt oberta amb relació al transistor. Van establir un

programa per al desenvolupament de la tecnologia dels semiconductors a fi de promoure millores ràpides en aquests dispositius d'estat sòlid. Van finançar trobades amb científics i enginyers d'altres institucions i companyies que van poder aprendre de primera mà les noves tecnologies semiconductores. Hi van participar representants de les grans empreses electròniques de l'època com General Electric i RCA, però també de les, en aquell temps, petites empreses com Texas Instruments i la japonesa Sony.

Els transistors fets de germani no podien treballar a temperatures gaire elevades, mentre que si s'utilitzava silici en la seva fabricació tenien un comportament molt millor a temperatures altes. El 1953, H. C. THEURER, dels Bell Labs, va obtenir cristalls de silici molt purs i el 1954 G. K. TEAL, de l'empresa Texas Instruments, va comercialitzar el primer transistor de silici.

El 1956, W. SHOCKLEY deixa els Bell Labs i funda la seva pròpia companyia, la Shockley Semiconductor Laboratory, a Mountain View (Califòrnia, EUA), per dedicar-se a investigar nous dispositius semiconductors. El 1957, vuit investigadors joves que no van estar d'acord amb les línies de recerca de SHOCKLEY (que sempre els va anomenar els vuit traïdors), entre els quals hi havia ROBERT NOYCE (1927-1990) i GORDON MOORE, van deixar la companyia i en van crear una de nova a Palo Alto (Califòrnia, EUA) que van anomenar Fairchild Semiconductor Corporation.

En els anys següents hi va haver una explosió industrial i d'innovació tecnològica a les veïnes valls de San Francisco, impulsada pel degà de la facultat d'enginyeria de la Universitat de Stanford, FREDERICK TERMAN (1900-1982), que es va conèixer genèricament com el Silicon Valley. Originalment s'hi van instal·lar empreses com Hewlett-Packard, Varian Associates i Fairchild Semiconductor. Actualment s'hi poden trobar empreses com Adobe Systems, Advanced Micro Devices (AMD), Apple, Cisco Systems, eBay, Facebook, Google, Intel, Oracle, Sun Microsystems, Yahoo!, You Tube, etc.

El 1958, la companyia Fairchild Semiconductor va rebre el seu primer encàrrec de 100 transistors per part d'IBM. Cap altre fabricant es va atrevir a complir les especificacions que IBM exigia.



En tan sols cinc mesos, els fundadors de Fairchild (els vuit traïdors segons SHOCKLEY) van posar a punt els processos de fabricació del nou transistor. Així van sortir de la fàbrica els primers transistors mesa de doble difusió (el nom de mesa ve de la forma que tenien els transistors i és la denominació mexicana dels «plateau» truncats que es poden veure en els deserts californians).

Al final de 1958, va sorgir un problema que podia afectar la fiabilitat del nou dispositiu i que, a més, en disminuïa el rendiment de la producció, la qual cosa comprometia la supervivència de la nova empresa. JEAN HOERNI (1924-1997), físic de la Fairchild, va trobar-hi la solució mitjançant una nova tècnica de fabricació anomenada planar, per l'aspecte pla que tenia l'estructura final del transistor. La tècnica planar va resoldre els problemes de fiabilitat i de rendiment de producció i va millorar notablement les característiques dels transistors. Fairchild va introduir comercialment el primer transistor planar, el 2N1613, l'abril de 1960 i va llicenciar els drets del procés per a tota la indústria.

La tècnica planar va ser la innovació més important de la història de la tecnologia dels semiconductors. S'ha utilitzat com a procés de fabricació en, pràcticament, tots els productes de silici que s'han fabricat aquests darrers cinquanta anys.

Els avantatges dels transistors sobre les vàlvules electròniques eren evidents: consum d'energia molt més baix, volum i pes més petits, més fiables i donaven més flexibilitat en el disseny de circuits. Aquestes característiques propiciaven circuits amb molts més components i per tant es va estendre l'ús del circuit imprès, inventat, l'any 1936, per l'enginyer austríac PAUL EISNER, com a suport mecànic i d'interconnexió elèctrica entre els diferents components electrònics.

Es van establir noves companyies per a la fabricació de transistors. Paradoxalment, els grans fabricants de vàlvules electròniques, com RCA, General Electric, etc, no van ser els grans productors d'aquests nous components, sinó que companyies petites, alienes als components electrònics, com Fairchild, Texas Instruments, etc., van ser les que van esdevenir líders en la fabricació de dispositius semiconductors.

Inicialment els transistors van substituir, merament, les vàlvules electròniques en els circuits electrònics. Així van veure la llum els primers receptors de ràdio transistoritzats, mal anomenats «transistors». Uns dels primers van ser els models TR-1, fabricats per Texas Instruments, i TR-55, construït per l'empresa japonesa Sony. La companyia Sonotone també va ser de les primeres a usar transistors en els seus aparells d'ajut als sords.

En el camp dels ordinadors els avantatges d'utilitzar transistors eren evidents. El conjunt d'ordinadors fabricats amb transistors constitueix la segona generació d'aquestes màquines, les quals eren capaces de realitzar 200.000 operacions per segon. Entre elles hi havia l'IBM 608 de l'any 1957, l'IBM 7070 del 1960, l'Olivetti Elea 9003 del 1959 i el Control Data 1604 del 1960, dissenyat per SEYMOUR CRAY (1925-1996) amb 100.000 díodes i 25.000 transistors.

## **La microelectrònica: el xip**

El 1957 l'URRS llança l'Sputnik, primer satèl·lit artificial. Els americans, que no disposaven de coets tan potents com els soviètics, veuen la necessitat de miniaturitzar encara més els equips electrònics per reduir la càrrega que s'havia d'embarcar en els satèl·lits. L'estiu del 1958, JACK KILBY (1923-2005), investigador de la companyia Texas Instruments, va construir un circuit electrònic amb transistors mesa, condensadors i resistències, tots fets en un bloc de germani i interconnectats amb petits fils d'or. Era un circuit integrat en el sentit que tots els seus elements estaven fets de germani. Però va ser ROBERT NOYCE (1927-1990), de la companyia Fairchild, qui, el gener de 1959, va tenir la idea de fer un circuit integrat utilitzant la tecnologia planar. Va fabricar simultàniament tots els elements del circuit (transistors, díodes, resistències, condensadors, etc.) a la superfície d'una oblia de silici i els va aïllar entre ells utilitzant juncions polaritzades en inversa. Després els va interconnectar amb pistes d'alumini que discorrien per sobre l'òxid de silici (material aïllant), que ja s'utilitzava en la tècnica planar. Finalment va serrar l'oblia de silici en petits daus (xips). Cada

xip contenia un conjunt d'elements degudament connectats que formaven un circuit integrat i que es podia fabricar a un cost no gaire més alt que el d'un sol transistor. La idea de ROBERT NOYCE, simple i genial a la vegada, fou revolucionària en el sentit que va provocar i està provocant uns canvis socials i econòmics en la societat d'un abast difícil de predir.

La companyia Fairchild va presentar la invenció del xip a conferències d'enginyeria i en va subministrar mostres de prototipus als seus clients durant l'any 1960. En els primers anys de la dècada dels seixanta els costos de fabricació dels xips eren alts i, per tant, van començar a utilitzar-se en aplicacions espacials i militars, com per exemple en l'ordinador de direcció de les naus Apollo. A més algunes empreses, com IBM, desconfiaven de la seva fiabilitat i van fabricar la família d'ordinadors sistema 360 (any 1964) amb components discrets, encapsulats de forma compacta (Solid Logic Technology).

Cap a la segona meitat de la dècada dels 60 els costos de fabricació dels xips van anar baixant i la seva fiabilitat va anar augmentant, de manera que es van imposar com a elements constituents dels circuits electrònics. Els enginyers de la Fairchild van dissenyar i fabricar els primers amplificadors operacionals en un xip, barats i amb unes bones característiques. Van esdevenir els blocs bàsics dels circuits i sistemes electrònics que tractaven la informació en format analògic. D'una manera esquemàtica, el format analògic fa referència a una informació donada per la variació contínua en el temps d'una magnitud que pot agafar qualsevol valor dintre uns marges determinats. Per contra, en el format digital, la informació ve donada per una successió de valors numèrics en el temps i per tant té un caràcter discret. Cada valor numèric està representat per un conjunt de dígits. En electrònica i informàtica normalment s'utilitzen només dos dígits diferents, anomenats convencionalment «0» i «1» o bit (acrònim de *binary dígit*), representats físicament per dos valors d'una magnitud elèctrica (tensió, corrent, càrrega o altres).

L'existència dels circuits integrats va fer possible, tant des del punt de vista de la fiabilitat com des del cost de fabricació, l'aug-

ment del nombre de components dels sistemes electrònics, la qual cosa afavoreix el tractament digital de la informació. Els circuits integrats que realitzaven operacions lògiques i tenien la mateixa base tecnològica s'agrupaven en famílies lògiques. La més popular va ser la família TTL (Transistor-Transistor Logic), gràcies a la sèrie 7400 fabricada per l'empresa Texas Instruments el 1966. Es va utilitzar àmpliament en ordinadors, control industrial, equips de test i instrumentació, electrònica de consum, etc.

Un fet de capital importància per al futur de la microelectrònica va ser la invenció, el 1960, per M. M. ATALLA i D. KHANG (1931-1992), d'un nou tipus de transistor anomenat transistor MOS (Metal-Oxide-Metal). Aquest transistor, amb uns principis de funcionament diferents dels del transistor bipolar inventat per W. SHOCKLEY el 1948, posseïa unes característiques que el feien molt atractiu per utilitzar-lo en els circuits integrats: tenia una estructura autoaïllada i per tant ocupava menys espai en el xip, el corrent estàtic de control era pràcticament nul i com a conseqüència consumia menys energia, es podia fabricar amb la tècnica planar i, com el transistor bipolar, tenia dues estructures complementàries anomenades canal N i canal P. Aprofitant aquesta darrera característica, el 1963, C. T. SAH i F. WANLASS, de l'empresa Fairchild, van mostrar que circuits lògics dissenyats combinant transistors MOS canal P i canal N de forma complementària i simètricament en un mateix circuit, permetien reduir pràcticament a zero el corrent estàtic del circuit. A aquests tipus de circuits se'ls va anomenar CMOS i tenien un consum energètic molt baix, però, en aquella època, també tenien una velocitat d'operació baixa. Es van usar de forma massiva en aquells productes digitals portables que utilitzaven bateries o piles i que no necessitaven altes velocitats d'operació, com, per exemple, els anomenats rellotges digitals, de gran èxit en aquells anys.

Al final de la dècada dels seixanta va passar un altre fet transcendent per al futur desenvolupament de la microelectrònica. ROBERT NOYCE, GORDON MOORE i ANDREW GROVE, investigadors de la Fairchild, van deixar la companyia i van fundar l'empresa Intel Co. el 18 de juliol de 1968, amb l'objectiu de combinar

el disseny avançat de xips juntament amb una tecnologia de punta en la seva fabricació.

Els xips van incidir fortament en el camp de l'emmagatzematge de la informació digital, i van possibilitar diferents tipus de memòries semiconductores. Les memòries no volàtils tipus ROM (Read Only Memory) queden permanentment escrites durant el seu procés de fabricació (en les ROM programables, PROM, s'escriuen després de la fabricació) i no es poden canviar. S'utilitzen per emmagatzemar el codi dels microprogrames, taules, generadors de caràcters, etc. El 1965, l'empresa Sylvania va produir una ROM TTL bipolar de 256 bits. Les memòries EPROM (Erasable Programmable Read Only Memory) i les EEPROM (electrically erasable programmable read-only memory) són uns tipus de memòries que retenen les dades emmagatzemades fins i tot quan es desconnecta l'energia del sistema on estan ubicades (com les ROM i les PROM, són memòries no volàtils). Les actuals memòries flash, les populars memòries USB (o clau USB, llapis USB, pendrive, motxilla, etc. ) i les memòries de les càmeres fotogràfiques digitals són derivades de les EEPROM, però més ràpides i amb més capacitat.

Les memòries RAM (Random Access Read-Write Memory) s'utilitzen per emmagatzemar informació digital que ha de canviar-se freqüentment i a la qual s'ha de poder accedir ràpidament. Fins el 1970, es van utilitzar memòries RAM de nuclis de ferrites, però ràpidament van ser substituïdes per les RAM semiconductores. Les primeres RAM semiconductores van ser fabricades en la dècada dels seixanta per l'empresa Fairchild amb tecnologia TTL bipolar, però va ser Intel, l'any 1970, qui va fabricar una RAM, amb tecnologia PMOS, de 256 bit de capacitat i amb un temps d'accés de 900 ns. Un altre tipus de memòries RAM semiconductores són les memòries RAM dinàmiques (DRAM), on cada bit s'emmagatzema en un condensador. El condensador pot estar carregat o descarregat. Aquests dos estats elèctrics representen els dos estats d'un bit. Malauradament els condensadors reals tenen pèrdues de la càrrega elèctrica i això provocaria amb el temps un error en la informació emmagatzemada. Per tant aquesta càrrega s'ha de refrescar periòdicament. D'aquí el nom de dinàmica, en contraposi-

ció d'una RAM estàtica (SRAM), en què la informació no necessita ser refrescada. Les memòries DRAM foren inventades per ROBERT DENNARD, d'IBM, el 1966. Intel va fabricar, el 1970, la primera DRAM de 1.024 bits (1K) amb una cella (corresponent a l'emmagatzemament d'un bit) formada per tres transistors i un condensador. El 1968, el mateix ROBERT DENNARD va dissenyar una cella per a les DRAM només amb un transistor i un condensador (1T cell). La primera DRAM comercial d'1K amb aquest tipus de cella va ser fabricada per Intel el 1970.

## **La microelectrònica: el microprocessador i la llei de Moore**

Al final de la dècada dels seixanta, els dissenyadors de circuits s'estaven esforçant per poder integrar en un conjunt de xips (chip set) totes les funcions que requeria la unitat central de processament d'un ordinador (CPU). El 1969, la companyia japonesa Busicom va encarregar a Intel un xip per a un calculador. MARCIAN E. «TED» HOFF JR. va tenir la idea de fer un circuit integrat no específic per a aquell encàrrec determinat: va dissenyar un circuit integrat que fos un ordinador programable de propòsit general que un cop programat fes les funcions del calculador encarregat. El 1970, FEDERICO FAGGIN i MASATOSHI SHIMA van dissenyar el sistema 4004, format per quatre xips: una ROM de 256 bytes (xip 4001), una RAM de 40 bytes (xip 4002), un registre I/O (entrada/sortida) (xip 4003) i una unitat central de processament (CPU) de 4 bits i amb una freqüència de rellotge de 740 kHz (xip 4004). Els xips van ser fabricats amb tecnologia PMOS de  $10\text{ }\mu\text{m}^2$  de porta de polisilici. El microprocessador 4004 consistia en un xip de  $3 \times 4\text{ mm}$  que contenia 2.300 transistors i estava encapsulat en dual in-line de 16

2. Una tecnologia de fabricació de xips es caracteritza per la dimensió mínima que és capaç d'assolir en una part d'un transistor (per exemple, la longitud de la porta) o la separació entre línies d'interconnexió. Una micra o micròmetre ( $1\mu\text{m}$ ) és la mil·lèsima part d'un mil·límetre.

pin. Tenia la mateixa potència de càlcul que l'ENIAC. Els quatre xips constituïen un ordinador complet que tenia un preu irrisori.

La microelectrònica va ser la tecnologia que va permetre la popularització dels ordinadors, igual que la impremta ho va ser per al llibre o les vàlvules electròniques per a la ràdio. En aquest sentit els microprocessadors van començar una revolució que encara està en marxa i és molt difícil preveure'n les possibles conseqüències.

La invenció i fabricació dels microprocessadors i de les memòries semiconductores al principi de la dècada dels setanta va marcar el futur de la microelectrònica. L'objectiu era fabricar microprocessadors més potents i ràpids i memòries amb més capacitat. Els resultats d'aquesta cursa els va predir GORDON MOORE, cofundador d'Intel, en un article a l'*Electronics Magazine*, l'any 1965, on deia que el nombre de transistors que es podria encabir en un xip es duplicaria cada 18 a 24 mesos gràcies als avenços tecnològics. Aquesta és la famosa llei, o més ben dit predicció, de Moore. La llei s'ha complert rigorosament els últims 45 anys i probablement es compleixi fins que els límits físics impedeixin aquest creixement exponencial. Hi ha dues maneres d'incrementar el nombre de transistors en un xip: augmentar-ne la superfície o disminuir la grandària dels transistors. Cada una té les seves limitacions.

La superfície d'un xip no pot créixer indefinidament, ja que, a part de les limitacions imposades pels processos tecnològics, el rendiment en la fabricació es reduiria a valors tan baixos que el preu del xip es dispararia a nivells inacceptables. Això és així perquè en el procés de fabricació, les impureses dels materials utilitzats, les partícules que hi ha en l'aire i cauen sobre el xip, etc., el malmeten. Com més gran és la superfície del xip més probable és que una impuresa l'inutilitzi. Per tant, si es volen fabricar xips amb superfícies grans per poder encabir-hi més transistors, s'ha de reduir la densitat de partícules i impureses nocives en el procés de fabricació. Aquest fet porta al concepte de Sala Blanca. Una Sala Blanca és un recinte on la qualitat de l'aire relacionada amb el nombre de partícules nocives és extrem. Hi ha diferents nivells de qualitat d'aire en les Sales Blanques en funció de la seva utilització. Per exemple, en l'aire d'un ambient urbà net hi pot haver

35.000.000 de partícules per metre cúbic superiors a  $0,5 \mu\text{m}$  de diàmetre (norma ISO 9). En una Sala Blanca moderna dedicada a la fabricació de xips hi ha un màxim de 12 partícules per metre cúbic superiors a  $0,3 \mu\text{m}$  de diàmetre (norma ISO 1). A més tots els productes que intervenen en la fabricació dels xips són d'una puresa extrema. Les impureses que contenen es compten per parts en un milió (ppm). Els operaris que intervenen en la fabricació han d'anar amb una vestimenta especial perquè no contaminin, etc. Les Sales Blanques han permès multiplicar la grandària dels xips en un factor aproximat de 1.000 en aquests darrers anys.

Malgrat l'increment en la grandària del xip, el factor que ha influït més perquè la llei de Moore es complís fins ara ha estat la disminució de les dimensions dels transistors MOS. El 1972, R. H. DENNARD, d'IBM, va establir la teoria de l'escalat, que és un conjunt de regles per disminuir les dimensions d'un transistor MOS optimitzat sense que les seves característiques es degradin. En la formulació més bàsica, les dimensions lineals del transistor es divideixen per un factor  $\alpha > 1$ , totes les tensions aplicades al transistor i totes les diferències de potencial al seu interior també es divideixen pel factor  $\alpha$  i, finalment, totes les concentracions de dopants<sup>3</sup> del semiconductor es multipliquen per  $\alpha$ . Les conseqüències de l'aplicació d'aquestes regles són que la superfície ocupada pels transistors i interconnexions del xip s'ha reduït per un factor  $\alpha^2$ , que la intensitat del camp elèctric a l'interior del transistor i la densitat de potència no han variat i que el retard de porta del transistor ha disminuït un factor  $\alpha$ . O sigui, que en un xip d'igual superfície hi caben més transistors (augment de la densitat d'integració) i és més ràpid i per tant augmenta per partida doble la seva potència de processament.

Els microprocessadors i les memòries semiconductores han estat les locomotores del progrés de la microelectrònica des dels anys 70 fins a l'actualitat. El mercat s'ha habituat, seguint la llei de Moo-

3. Impureses que s'introdueixen en quantitats molt petites a l'interior de determinades zones del semiconductor per canviar la naturalesa i el valor de la seva conductibilitat elèctrica.



re, al fet que la tecnologia microelectrònica permetés fabricar microprocessadors cada vegada més potents i ràpids i memòries amb més capacitat d'emmagatzematge. Aquest constant progrés de la tecnologia microelectrònica s'ha basat, fins el 2010, en la tècnica planar, introduint-hi millores en forma de nous processos tecnològics, nous materials i el perfeccionament de la fotolitografia, procés cabdal d'aquesta tècnica. Cap a la meitat de la dècada dels vuitanta, aquest progrés de la tecnologia microelectrònica va arribar a un punt crític, perquè els fabricants van començar a violar, per raons del mercat, les regles de la teoria de l'escalat. Van continuar disminuint les dimensions dels transistors sense abaixar la tensió d'alimentació de 5 volt dels xips, que havia esdevingut un estàndard industrial. Aquest fet va comportar un augment excessiu de la calor generada internament en el xip i en va disminuir la fiabilitat a nivells perillosos. La solució que es va adoptar va consistir a substituir la tecnologia NMOS<sup>4</sup> per la tecnologia CMOS, menys consumidora d'energia, encara que més complexa i per tant més cara i també inicialment menys ràpida que la tecnologia NMOS. Com a exemple de la disminució de consum que implicava la tecnologia CMOS es pot esmentar que el microprocessador d'Intel 8086, fabricat amb tecnologia NMOS consumia 300 mA i fabricat amb tecnologia CMOS 50 mA, o sigui 6 vegades menys.

La tecnologia CMOS va permetre continuar disminuint les dimensions dels transistors i de les interconnexions internes dels xips, i va superar també les creixents dificultats tecnològiques que aquesta disminució comportava. El treball per part dels equips de científics i enginyers d'empreses líders del sector, com Intel i IBM, com també les inversions multimilionàries que es van realitzar, van fer possible que aquest progrés no es deturés. Al final dels anys 90 i a l'inici dels 2000, Intel estava fabricant xips amb una tecnologia submicrònica<sup>5</sup> de 0,130 µm. Un producte estrella fabricat

4. Tecnologia que només utilitza transistors MOS de tipus canal N en el circuit integrat del xip.

5. Tecnologies amb dimensions de les parts bàsiques dels seus components inferiors a la micra.

amb aquesta tecnologia fou el microprocessador Pentium III, que contenia 42 milions de transistors.

## **La microelectrònica: disseny de circuits integrats, xips a mida i microsistemes**

El funcionament dels circuits integrats, a diferència del dels circuits compostos de dispositius discrets, no es pot provar en una placa d'una forma provisional i barata. El disseny del circuit determina el joc de màscares<sup>6</sup> per poder manufacturar-lo i, un cop fabricat, provar-lo. Aquest procés és car i molt més lent que una prova en placa. Qualsevol rectificació posterior necessita un nou joc de màscares. Per tant, quan s'integra un circuit, s'han de tenir les màximes garanties que funcionarà correctament. Una manera de comprovar el funcionament del circuit sense haver de fabricar-lo és simular-lo mitjançant ordinador. El 1973 es va presentar el simulador elèctric SPICE (Simulation Program with Integrated Circuit Emphasis), desenvolupat per LAURENCE NAGEL i DONALD PEDERSON de la Universitat de Califòrnia (Berkeley), el qual ha esdevingut un estàndard.

A partir dels anys vuitanta i noranta, quan la reducció de dimensions va permetre l'increment del nombre de transistors en els xips, es va fer palesa la importància que anava adquirint el disseny del circuit que s'integrava en el xip. Els circuits digitals eren els que aprofitaven més bé el nombre creixent de transistors disponibles en un xip. Quan el nombre de transistors en el xip es comptava per milers i, al final, dels anys noranta, per milions, no era factible ni necessària la simulació elèctrica del circuit complet, sobretot en els circuits digitals. L'any 1980, CARVER MEAD i LYNN CONWAY van publicar el llibre *Introduction to VLSI Systems*, en què proposaven la separació entre la tecnologia de fabricació del xip i el disseny del

6. Les màscares són els elements que en el procés de la fotolitografia permeten determinar la forma geomètrica que han de tenir les diferents capes dels materials que formen els transistors i les interconnexions del xip.

seu circuit integrat. Les dues disciplines estaven relacionades per les anomenades regles de disseny, que establien els tecnòlegs i que els dissenyadors no podien infringir. Aquestes regles fan referència a les dimensions mínimes de la superfície dels transistors, amplada i separació mínima de les pistes de connexió, etc. d'una tecnologia determinada. Si els dissenyadors no infringien les regles de disseny, els tecnòlegs asseguraven el bon funcionament del xip. Esquemàticament, es pot dir que els tecnòlegs saben com fabricar transistors cada vegada més petits i més ràpids i que els dissenyadors saben com connectar milers o milions d'aquests transistors per fer un sistema determinat.

La separació entre tecnologia i disseny va fer possible que aquest últim es pogués desenvolupar independentment de la primera. Així va néixer el disseny electrònic automatitzat (Electronic Design Automation, EDA), en què el disseny dels circuits integrats es va descompondre bàsicament en tres dominis jerarquititzats: en el domini funcional s'estableixen les especificacions funcionals del sistema amb un llenguatge abstracte; en el domini arquitectural es converteixen les especificacions funcionals en un conjunt de blocs interconnectats d'una manera adient; finalment, el domini físic té com a objectiu dissenyar les màscares del xip a partir de l'arquitectura establerta en el domini anterior. Per a cada domini hi ha tot un conjunt de programes d'ordinador (Computer Aided Design, CAD) que en permeten el desenvolupament en un temps raonable.

Un altre fet important de la revolució de Mead-Conway en el disseny de circuits integrats va ser el naixement dels xips multi-projecte (Multi Project Chip, MPC), especialment adequats per a la formació electrònica en l'àmbit acadèmic i per a la fabricació de prototipus de xips de baixa complexitat. Es tracta que un xip comparteixi diferents projectes (circuits), independents els uns dels altres. Un cop fabricat el xip, cada projecte es connecta externament, independentment dels altres, en unes quantes unitats. Cada autor d'un dels projectes rep un nombre de xips determinat on hi ha integrats tots els circuits, però ell només té accés al propi. Així el cost de fabricació del xip es reparteix entre tots els autors.

A la dècada dels vuitanta, i també com a conseqüència de la independització del disseny respecte de la tecnologia i de la proliferació d'eines informàtiques d'ajut al disseny (CAD), les empreses de sistemes electrònics van poder realitzar xips a mida o ASIC (Application-Specific Integrated Circuit). Un ASIC és un circuit integrat dissenyat i fabricat per a un ús específic d'una aplicació determinada, i no per a un ús de propòsit general. Hi ha diferents tecnologies de disseny d'ASIC. En l'ASIC completament personalitzat (full custom) es dissenyen d'una manera específica, per a una aplicació determinada, totes les màscares necessàries per a la fabricació. En aquest cas, els costos d'enginyeria no recurrents (Non-Recurring Engineering cost, NRE) són molt elevats i el temps d'execució també; per tant, aquesta tecnologia es reserva només per als casos de grans produccions. Una de les primeres tecnologies d'ASIC, vàlida encara avui per a volums de producció baixos, és la tecnologia de matrius de portes (gate arrays). Un circuit de matriu de portes està prefabricat en un xip que conté transistors, portes lògiques i altres dispositius actius, però sense interconnectar. Per crear un circuit per a una aplicació determinada cal dissenyar les interconnexions dels diferents elements i crear-ne la màscara o màscares corresponents, que el fabricant del xip utilitza per acabar-lo de realitzar. Així és com, entre els anys 1981 i 1982, l'empresa anglesa Sinclair Research va crear l'ordinador personal de gamma baixa Z81 i ZX Spectrum. El defecte principal de les matrius de portes és la baixa densitat d'integració i unes característiques electròniques no gaire brillants en comparació amb altres tecnologies d'ASIC més modernes (celles estàndard, disseny estructurat, etc.). Actualment, una de les tecnologies més utilitzada és la matriu de portes programable (Field-Programmable Gate Array, FPGA). Les FPGA es poden configurar pel client o dissenyador després de la fabricació. Les FPGA contenen «blocs lògics» programables i una jerarquia d'interconnexions reconfigurables. El nombre de portes que pot contenir una FPGA pot ser superior a un milió.

Els microsisemes (anomenats així a Europa) o MEMS (Micro-Electromechanical Systems, als EUA) o micromàquines (al Japó) són dispositius o sistemes a escala petita (entre el mil·límetre i la

micra) que combinen en un mateix xip components elèctrics i mecànics. Un microsistema complet es compon d'un sensor simple o múltiple, d'un sistema de tractament del senyal elèctric (processament, emmagatzematge, transmissió, etc.) i d'un actuador simple o múltiple. El sensor transforma la informació suportada per una magnitud física en la mateixa informació suportada per una magnitud elèctrica (tensió, corrent o càrrega). L'actuador o transductor fa el procés contrari. Un microsistema pot contenir una, dues o les tres parts que s'han esmentat.

Els microsistemes utilitzen els processos emprats per la microelectrònica en la realització dels xips «tradicionals» per construir components mecànics (palanques, membranes, engranatges, etc.) dintre del mateix xip, mitjançant l'addició d'uns quants processos tecnològics nous en la seva fabricació (micromecanització en volum i en superfície, emmotllament, etc.). D'aquesta manera, els microsistemes aprofiten els avantatges de la fabricació tradicional dels xips: fabricació simultània, baix cost unitari, etc. Els microsistemes han eixamplat les aplicacions de la microelectrònica a nous camps allunyats tradicionalment d'aquesta disciplina. Els principals microsistemes que actualment acaparen el mercat (10.000 milions de dòlars estimats per al 2011) són els injectors de les impressores de raig de tinta (26% del mercat; probablement més de 1.400 milions d'unitats fabricades el 2011), acceleròmetres (per al coixí d'aire dels automòbils, controladors de jocs per a ordinador, telèfons mòbils, càmeres fotogràfiques, etc.), giroscopis (utilitzats per al control d'estabilitat en els automòbils i en l'aviònica), sensors de pressió (sensors de pressió arterial d'un sol ús, etc.), visualitzadors o displays (el xip Digital Micromirror Device, DMD, en la projecció de cinema digital), tecnologia de commutació òptica, etc.

## De la microelectrònica a la nanoelectrònica

La nanotecnologia es pot definir com la disciplina que explota l'estudi, la fabricació i la utilització dels fenòmens i de les estructures materials en el rang dels nanòmetres<sup>7</sup> (entre 0,1 mm i 0,1 nm). La nanoelectrònica és una part de la nanotecnologia que s'ocupa dels dispositius i sistemes de dimensions nanomètriques relacionats amb el tractament de la informació. Fonamentalment hi ha dues aproximacions per tractar la realització d'una estructura nanomètrica. La primera parteix d'un material macroscòpic i, per mitjà d'una sèrie de processos fisicoquímics, es defineix l'estructura mitjançant tècniques de miniaturització; és l'aproximació top-down o de fabricació. La segona parteix de molècules o macromolècules i, per mitjà d'un procés d'autoassemblatge —o sigui, per síntesi—, s'obté un material o una estructura; és l'aproximació bottom-up o de síntesi. Inicialment, la nanoelectrònica ha seguit la primera aproximació.

Entre els anys 2003 i 2006 es van introduir les primeres tecnologies nanomètriques (< 100 nm) de fabricació de xips, la CMOS de 90 nm i de 65 nm, respectivament, seguint el ritme de disminució que preveia la llei de Moore. Amb les lleis de l'escalat, el gruix de l'òxid de porta dels transistors MOS va arribar a 1,2 nm; o sigui, només cinc capes atòmiques del material aïllant SiO<sub>2</sub>. Aquest fet va comportar un increment desmesurat del corrent paràsit, degut al pas d'electrons a través de l'aïllant de porta a causa del fenomen quàntic anomenat efecte túnel. La dissipació de calor d'aquest corrent per efecte Joule, va fer arribar el xip als límits tèrmics incompatibles amb la seva fiabilitat. Com que la magnitud d'aquest corrent depèn exponencialment de l'amplada del gruix de l'òxid de porta, no semblava possible disminuir-lo més. Al passar de la tecnologia de 90 nm a la de 65 nm es van mantenir els 1,2 nm de gruix de l'òxid de porta. Per superar la degradació de les característiques dels transistors respecte a les previsions de l'escalat quan

7. Un nanòmetre és la mil·lèsima part d'un micròmetre (o micra) o la mil·lionèsima part d'un mil·límetre.

es mantenia aquest límit inferior, es van establir dues solucions: la utilització de silici tensionat amb germani; i la utilització d'un nou dielèctric per a l'aïllant de porta amb una constant dielèctrica més gran que la del  $\text{SiO}_2$  i compatible amb els altres processos tecnològics, com va ser l'òxid d'hafni (tecnologia de 45 nm; Intel, any 2007). L'actual tecnologia CMOS de 22 nm (Intel, any 2011) ha marcat la fi del procés planar per a la fabricació de transistors MOS que utilitza la tecnologia CMOS. Al cap de cinquanta anys d'haver-se implantat, i essent la responsable de la fabricació de tots els transistors dels xips d'aquesta època, no ha pogut seguir el ritme de miniaturització dictat per la llei de Moore. En la tecnologia de 22 nm introduïda per Intel l'any 2011, s'utilitzen transistors MOS triporta amb una estructura tridimensional, en comptes dels transistors planars tradicionals amb una estructura bidimensional. En el futur, els transistors MOS probablement hauran d'incorporar nous elements nanomètrics, com nanofil·ls i nanotubs de carboni, o utilitzar noves estructures com pous quàntics per continuar la seva miniaturització. Tampoc no cal descartar en un futur gaire llunyà l'electrònica molecular, feta de síntesi de molècules orgàniques, ni l'espintrònica.

## La microelectrònica a Espanya

La microelectrònica a Espanya ha tingut un desenvolupament tardà i limitat. Sense tenir un caràcter exhaustiu, es poden mencionar algunes fites importants que van tenir lloc en l'últim terç del segle passat. En el camp industrial cal mencionar l'empresa Fagor Electrónica del grup Corporación Mondragón. Aquest grup, iniciat el 1956 com a cooperativa industrial, és, actualment, el setè en el rànquing d'empreses espanyoles, amb vendes al voltant de 10.000 milions d'euros (2011), i està format per un conjunt de 210 empreses amb més de 82.000 treballadors. Una d'elles, Fagor Electrónica, situada a Mondragón (Guipúscoa), va iniciar la seva activitat en components semiconductors el 1956, però va ser el 1964 quan va començar la seva producció de díodes rectificadors

de silici i va inaugurar el laboratori d'I+D. Actualment continua en aquesta activitat i té plantes productives al País Basc i a Tailàndia.

Una altra fita industrial va ser l'establiment, el 1987, de l'empresa ATT Microelectrónica a la localitat de Tres Cantos (Madrid), filial de l'AT&T d'EUA i participada en un 20% per Telefónica de España. La inversió d'AT&T fou de 200 milions de dòlars i les ajudes de l'administració espanyola de 65 milions de dòlars més crèdits preferents per una quantitat del mateix ordre. L'objectiu de l'empresa era fabricar 8.000 oblies per setmana d'ASICs (xips a mida), amb una tecnologia CMOS de 1,25  $\mu\text{m}$ , per a un mercat captiu. Va cessar completament la seva activitat l'any 1996.

Cal, també, mencionar l'empresa Piher S.A. de Badalona (Barcelona), inicialment dedicada a la fabricació de resistències de carbó i que posteriorment va estendre la seva activitat a altres components electrònics creant diverses empreses. Per a la producció de potenciòmetres, Piher Navarra S.A., situada a Tudela (Navarra); per a la de ferrites, Piher Ferritas S.A., situada a Cardedeu (Barcelona); i per a la de semiconductors, Piher Semiconductores S.A., situada a Granollers (Barcelona). Aquesta última, amb uns 200 empleats, es dedicava a la producció de díodes i transistors bipolars de petita i mitjana potència. L'any 1986, Piher Navarra S.A. va ser comprada per la Diputació Foral de Navarra i aquest mateix any, l'empresa matriu Piher S.A. i les empreses Piher Ferritas S.A. i Piher Semiconductores S.A. van fer suspensió de pagaments. Piher Semiconductores S.A., a més, havia passat per una sèrie de vicissituds. L'any 1985, va ser condemnada per un jutge federal nord-americà a una multa d'un milió de dòlars per haver exportat il·legalment equips d'alta tecnologia, comprats a EUA, a Cuba i a la Unió Soviètica. Després de diversos intents infructuosos de vendre l'empresa a grups industrials estrangers i de demanar ajuts a les administracions públiques per salvar-la, va cessar definitivament la seva activitat productiva.

En el camp de la recerca i desenvolupament de la tecnologia microelectrònica, un grup d'investigadors universitaris i del CSIC entre els quals hi havia Elias Muñoz Merino (UPM), Emilio Lora-Tamayo (CSIC), Juan Piqueras (UAM) i altres, van intentar, a final



de la dècada dels 70 i a l'inici de la dels 80, impulsar un centre de recerca públic dedicat a la microelectrònica. Una de les missions d'aquest centre, a part de realitzar una recerca de qualitat, hauria estat la de donar suport científic i tècnic a l'empresa Piher Semiconductores, perquè pogués seguir el desenvolupament accelerat de la tecnologia microelectrònica.

Malauradament no va ser fins al 1985, amb aquesta empresa pràcticament en fallida, que la Direcció General d'Electrònica del Ministeri d'Indústria, essent-ne director general Joan Majó Cruzate i gràcies a l'impuls de Juan Rojo i Antonio Cordero, de la llavors anomenada Comissió Assesora d'Investigació Científica i Tècnica (CAICYT) —el Govern d'Espanya va pressupostar 3.000 milions de pessetes (en total, uns 18.000.000€ aproximadament) per a la construcció del Centre Nacional de Microelectrònica (CNM). El CNM va passar a ser gestionat i mantingut en qualitat de centre propi, tant en personal com en equipament, pel CSIC, presidit aleshores per Enric Trillas.

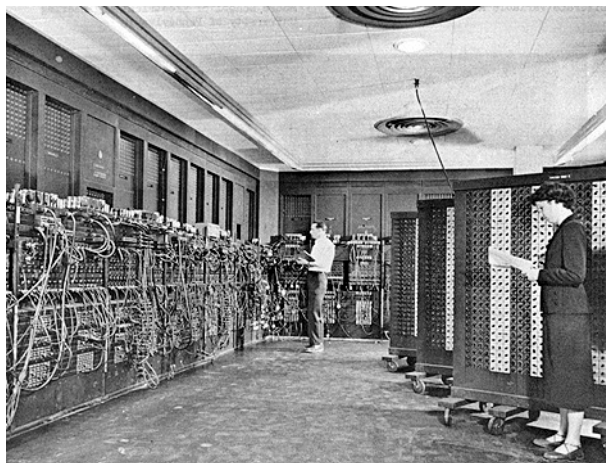
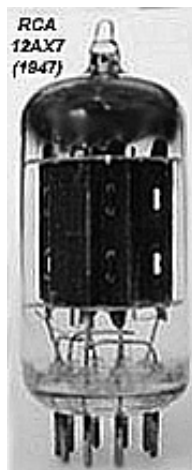
Inicialment el CNM tenia dues seus: l'Institut de Microelectrònica de Madrid (IMM), dedicat a la tecnologia de semiconductors compostos i liderat per Fernando Briones del CSIC, i l'Institut de Microelectrònica de Barcelona (IMB), dedicat a la tecnologia del silici amb una Sala Blanca de 1.000 m<sup>2</sup>. El nucli inicial d'investigadors d'aquest últim Institut va estar format pels equips d'Emilio Lora-Tamayo, que havia construït una petita Sala Blanca a l'Institut Torres Quevedo del CSIC a Madrid, pel de Francesc Serra Mestres, que també havia construït una petita Sala Blanca a la Facultat de Ciències de la Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), pel de Jordi Aguiló Llobet, dedicat al disseny microelectrònic i que havia realitzat un dels primers dissenys d'un xip a Espanya. Gràcies al fet que l'equip de l'Emilio Lora-Tamayo es va avenir a traslladar-se a Barcelona, l'IMB es va ubicar al campus de la UAB a Bellaterra, amb l'ajut del seu rector, Antoni Serra Ramoneda, per aconseguir la cessió dels terrenys necessaris per a les seves instal·lacions.

Posteriorment al CNM s'hi va afegir, liderat per José Luis Huertas, l'Institut de Microelectrònica de Sevilla (IMSE), especialitzat en el disseny microelectrònic analògicodigital. Actualment

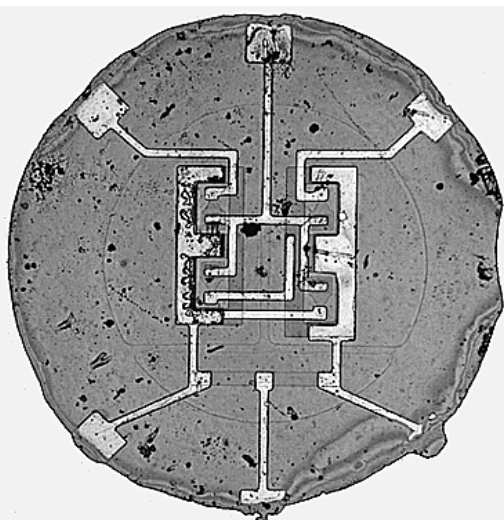
el CNM és un Centre reconegut a nivell internacional, amb més de 150 investigadors doctors que participen en nombrosos projectes europeus competitius, realitzen una I+D de qualitat, mesurada en articles científics publicats en les més prestigioses revistes internacionals i aconseguixen un gran nombre de contractes d'I+D amb empreses del sector.

En aquest camp de la tecnologia de dispositius semiconductors, cal esmentar també l'Instituto de Energía Solar, de la UPM de Madrid, fundat el 1979, i l'empresa Isofoton (Màlaga, 1981), dedicats a la I+D i la producció de cèl·lules solars. Darrerament, l'any 2000, l'Escola Tècnica Superior d'Enginyers de Telecomunicació de la UPM, va fundar l'Instituto de Sistemas Optoelectrónicos y Microtecnología (ISOM), dedicat a la fabricació de materials i l'obtenció de dispositius i estructures integrades de tipus electrònic, òptic i magnètic. Per altra banda, en diversos departaments universitaris i instituts de recerca, també es realitza una notable I+D en microelectrònica, en els camps dels dispositius semiconductors, tècniques de caracterització i disseny de circuits integrats.

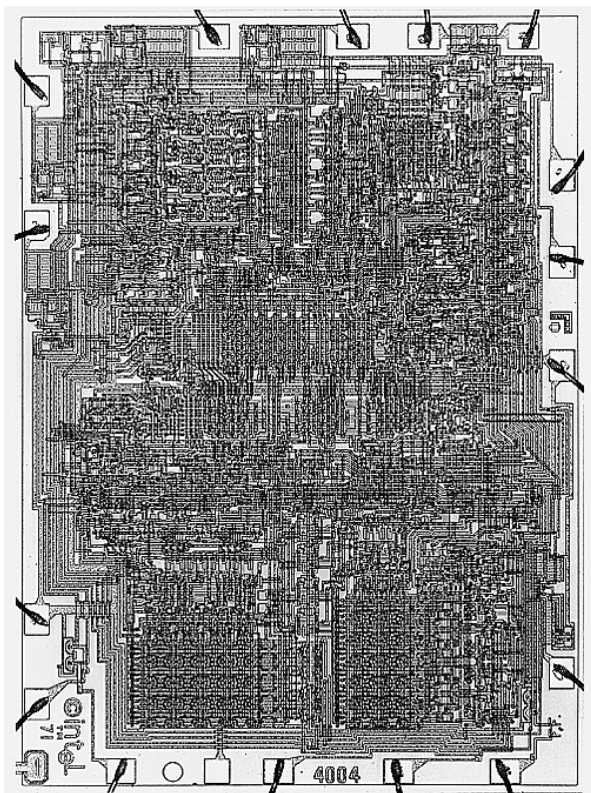
*Guils de Cerdanya, agost 2012*

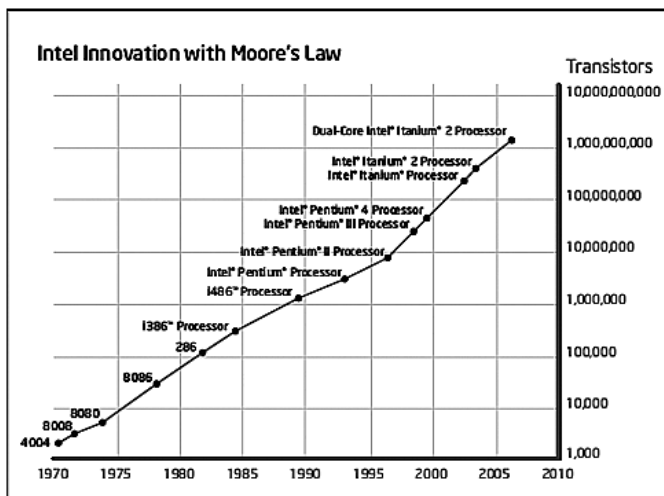


1. Torre de telègraf òptic a Jonquières, Narbona (Aude, França).
2. Doble tríode 12AX7 fabricat per RCA, el 1947.
3. Ordinador electrònic ENIAC (1946).



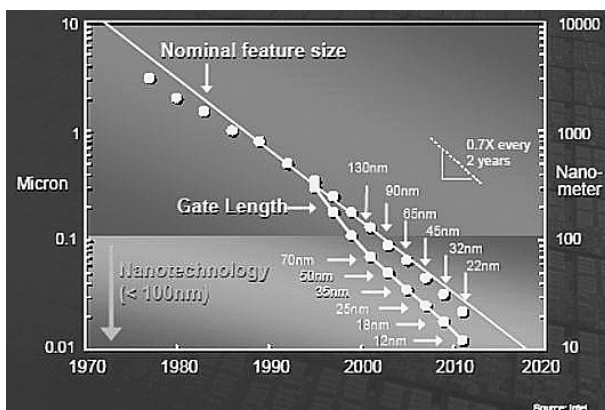
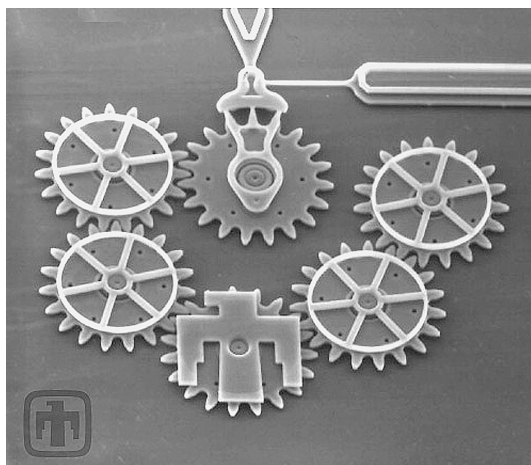
4. El primer transistor (1947).
5. El primer xip comercial fabricat per la companyia Fairchild.
6. Xip del micro-processor 4004 (gentilesa d'Intel).





7. Exemple gràfic de la llei de Moore. Nombre de transistors dels microprocessadors fabricats per Intel en els darrers anys (gentilesa d'Intel).

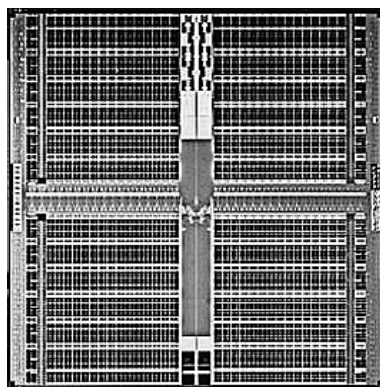
8. Visita a la Sala Blanca, per a la fabricació de xips, de l'Institut de Microelectrónica de Barcelona (CNM-CSIC), amb motiu de la seva inauguració. D'esquerra a dreta: Francesc Serra, Director de l'IMB-CNM, Sa Majestat el Rei, Jordi Pujol, President de la Generalitat de Catalunya, i Javier Solana, Ministre d'Educació i Ciència (1992).



9. Xip d'un microsystema d'engranatges, que poden girar a 250.000 rpm (gentilesa de Sandia Lab).

10. Evolució de les dimensions mínimes dels transistors dels xips CMOS (gentilesa d'Intel).

11. Xip d'una memòria SRAM de 291 Mbit i 3,8 GHz, fabricada en tecnologia CMOS de 32nm, amb una superfície de 0,171 mm<sup>2</sup> i un nombre de transistors superior a 1.900 milions (gentilesa d'Intel).



# La Ciencia de Materiales en Cataluña

RAFAEL RODRÍGUEZ CLEMENTE

*Profesor de Investigación del IDAEA-CSIC,*

*antiguo miembro del ICMA-B-CSIC*

*Ex-coordinador institucional del CSIC en Bruselas*

## La palabra inventada

La Ciencia de Materiales en el CSIC de Cataluña tiene una larga historia; lo que ocurre es que, a veces, la fascinación por las nuevas palabras y conceptos nos hace olvidar que éstos no surgen de la nada, sino de la perspicacia de algunos científicos e ingenieros para hacer nuevos edificios con viejos ladrillos, en este caso la física y química de sólidos, la cristalografía y otras disciplinas que se han ido agregando a la consecución del objetivo de la Ciencia de Materiales: comprender y diseñar el comportamiento de los materiales sólidos para aprovechar sus propiedades con fines tecnológicos. En este sentido, la Ciencia de Materiales es uno de los mejores ejemplos de esa orientación de la ciencia hacia estructuras que se apartan de la compartimentación por disciplinas, sustituyéndola por alinear competencias científicas por objetivos, de manera similar a lo que hoy en día representan la biotecnología, las ciencias del medio ambiente, o las ciencias de la salud.

Por lo tanto, el momento crítico en el que el concepto de Ciencia de Materiales empieza a tomar forma concreta en Cataluña, no fue una ruptura epistemológica, sino la consecuencia de una visión política pragmática que intentó desde el Gobierno del Estado acercar la actividad científica del país a las necesidades del sistema productivo, es decir, transformar la ciencia en un agente innovador de la industria española. A estos fines, el Primer Plan Nacional de Investigación, que siguió a la Ley de la Ciencia de 1986, marcó 4 campos de desarrollo prioritario, entre ellos la Ciencia y

Tecnología de Materiales, que el CSIC se apresuró a transformar en una de sus Áreas estructurales en su reorganización. La Ciencia y Tecnología de Materiales se constituyó en Área Prioritaria, agrupando a Institutos de Investigación en Ciencia y Tecnología de materiales específicos —polímeros, metales y cerámicas— con otros de nueva creación sobre Ciencia de Materiales —a lo largo del eje Barcelona-Zaragoza-Madrid-Sevilla—, que tomaron diversas formas: centros propios con o sin Patronato, o centros coordinados con Universidades. Estos nuevos Institutos se formaron agrupando a grupos de investigación del propio CSIC o de Universidades, que manifestaron su voluntad de orientar su investigación hacia las ciencias de materiales. Merece la pena hacer una reflexión sobre la enorme capacidad adaptativa de la comunidad científica, que en aras de mantener su actividad propia, o sea, sus líneas de investigación producto de años de concentración sobre unos problemas que representan desafíos para el conjunto de la comunidad científica, ante una situación de mercado en la asignación de recursos, o sea en un marco de oferta y demanda, se presenta a si misma como detentadora de los conocimientos necesarios para impulsar aquello que los decidores políticos fijan como prioridad, sea cual sea ésta. La baja educación científica de los poderes políticos, su empeño en alinearse con el discurso dominante, en este caso el uso del conocimiento como impulsor del desarrollo económico, y la enorme arrogancia que otorga la condición de ser gestor de los presupuestos públicos, hace que los intérpretes de estos designios estratégicos ignoren o no comprendan las ideas que las comunidades científicas y empresariales pudieran hacer para crear el marco de obtención de beneficios mutuos en la interacción ciencia-innovación. Como ocurre con frecuencia con las decisiones «de arriba hacia abajo», se puso el carro por delante de los bueyes, y la orientación de las actividades de los Institutos de Ciencia de Materiales se marcó desde las convocatorias del Plan Nacional, elaboradas desde gabinetes de estudio o consultas más o menos contaminadas por intereses personales y/o corporativos, no desde la canalización de la demanda de los sectores productivos más activos en este campo o desde una estructura que fuera capaz de valorar y poner en el mercado ideas,



procedimientos o productos procedentes de los laboratorios. Faló un verdadero diseño de creación del «medio ambiente» donde el conocimiento pudiera servir de motor del cambio del modelo económico.

Por supuesto, la inyección de recursos al campo de la Ciencia y Tecnología de Materiales tuvo efectos muy positivos en varias áreas estratégicas; principalmente se facilitó que los grupos españoles pudieran competir en condiciones de igualdad de recursos con el resto de equipos de investigación europeos por los fondos de los Programa Marco, especialmente el Programa BRITE-EURAM y sus sucesores en este campo. Por otro lado, la modernización del equipamiento, la captación de jóvenes talentos y la internacionalización de la investigación por el impulso de las colaboraciones europeas u otras, hicieron subir rápidamente el nivel de calidad de las publicaciones españolas en este campo, lo que situó a España como uno de los países punteros en el ámbito de Ciencia y Tecnología de Materiales. El efecto coligado de integración de los grupos españoles en redes europeas y su participación en Proyectos orientados a la mejora de la competitividad de empresas (Proyectos Europeos y de algunas convocatorias nacionales) fue cambiando poco a poco la cultura de la comunidad científica, donde se fue aceptando el principio de considerar la investigación como un recurso importante de la actividad económica, manteniéndose, sin embargo, la voluntad de la comunidad científica de seguir impulsando la investigación motivada por la curiosidad científica, pero relegando el carácter casi exclusivo de esta motivación en tiempos pasados, a un sector pequeño muy creativo y competitivo en el mundo de las ideas, no al conjunto de la comunidad científica. Se ha producido una transición desde la ciencia que podemos llamar «artesanal» a otra «industrial» más insertada en el contexto de creación de conocimiento aplicado a la mejora de la productividad industrial o la gobernanza de los asuntos públicos (sanidad, medio ambiente...). Por otro lado, es evidente que la comunidad científica ha salido beneficiada en esta transición, ya que ha tenido argumentos para solicitar y conseguir nuevos puestos de trabajo e inversiones muy importantes en equipamiento científico e infraestructuras,

de gran utilidad para la ciencia básica, y la caracterización de productos y procesos. La proliferación de sincrotrones y otras fuentes de radiaciones, laboratorios de ensayos, y otros instrumentos, son la garantía de un gran futuro en la Ciencia y Tecnología de materiales.

## **El factor humano**

El Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona, el ICMB, es el producto de las opciones estratégicas mencionadas arriba, pero también del factor humano: su creación estuvo vinculada a la constelación propicia formada por un Presidente del CSIC con ideas y voluntad de impulsar y modernizar la Institución, Enric Trillas; un Delegado del CSIC en Cataluña, Carlos Miravittles, cristalógrafo informado que vio con claridad la oportunidad que representaba el impulso de la Ciencia y Tecnología de Materiales en España para poner en valor, precisamente, las aportaciones que los cristalógrafos hacen al estudio de la estructura y propiedades del estado sólido; y un tercer elemento importante, Jaume Casabó, Catedrático de Química Inorgánica de la UAB, consejero de Trillas y hombre negociador que supo impulsar el acuerdo entre el CSIC y la UAB para que el ICMB se instalara en su Campus.

El ICMB se creó sobre la base del grupo de cristalógrafos vinculados al Instituto Jaume Almera, a los que se unieron otros grupos de físicos y químicos orgánicos e inorgánicos procedentes de otros centros del CSIC y de la UAB. El conjunto era bastante heterogéneo, pero el elemento común, producto de la visión estratégica de Miravittles, era la calidad científica contrastada de los grupos que manifestaron su intención de sumarse al proyecto. De todas maneras, como el sistema de financiación y funcionamiento de los científicos del CSIC se basaba en la consecución de proyectos, no en una financiación global por Institutos, que era el sistema en el, digamos, «Antiguo Régimen», la selección de grupos de calidad, tanto teóricos como experimentales, con capacidad de obtener recursos competitivos, era, tal vez, la única opción razonable para

lanzar el Instituto, aunque se reforzara una cierta dispersión de líneas y contara encontrar una dinámica convergente de las capacidades del Instituto.

Un aspecto importante a destacar fue la aventura de diseño y construcción del edificio del ICMAB. Los planes del arquitecto Quim Lloveras eran una belleza de diseño basado en la proporción áurea, pero poco prácticos para acoger un centro de investigación experimental. Pero el personal que formaba el embrión del ICMAB, en lugar de sentarse a esperar la entrega de las obras, mantuvo un control constante de las mismas mediante dos acciones complementarias: tener reuniones casi semanales con el arquitecto para ayudarle a ajustar sus ideas con las necesidades y prestaciones que el edificio debía tener, y mantener a Toni Pons en la obra para vigilar su desarrollo e impedir que la empresa concesionaria pudiera hacer «ajustes» sobre las especificaciones previstas o realizar «modificaciones» que hicieran aumentar el presupuesto. El ICMAB fue, según tengo entendido, uno de los pocos edificios del CSIC construido con arreglo al presupuesto fijado..., y además resultó práctico y bonito, por lo que recibió algún premio de diseño.

## **El presente y el futuro**

El tiempo, que todo lo pone en su sitio, ha demostrado la justeza de la primera opción estratégica de Miravittles, al ser el ICMAB en estos momentos uno de los mejores Institutos del CSIC tanto en producción científica de calidad como en la captación de proyectos europeos y de otras fuentes de financiación. Es de destacar que, en la actualidad, el ICMAB obtiene el 7% de su presupuesto de gastos totales (exceptuando la amortización del edificio y equipos) de proyectos competitivos europeos, principalmente de los programas relacionados con materiales, el Consejo Europeo de Investigación y las Becas Marie Curie, y el 6% de contratos con empresa, básicamente los sectores farmacéuticos, de la energía y de tecnologías químicas, que son una parte importantísima del tejido industrial de Cataluña y España. Por otro lado, la producción

científica del ICMAB ha tenido un progreso continuado, pasando de unos 50 artículos por año en los primeros años noventa a más de 200 en estos últimos años dos mil diez, con un índice de impacto creciente, lo que indica el fuerte posicionamiento del Instituto en la comunidad científica internacional, particularmente en las áreas de materiales, nanociencias, química, física, cristalografía y farmacia y biomateriales. Este dinamismo se ha conseguido gracias al trabajo de sus 210 trabajadores, 60 investigadores de plantilla y unos 90 investigadores no-permanentes, entre los que destacan unos 30 estudiantes de doctorado extranjeros. Estamos lejos del núcleo inicial de unas 10 personas que constituyó el embrión del ICMAB allá por mediados de los años ochenta. La diversidad de áreas cultivadas en el ICMAB, su carácter de federación de grupos competitivos científicamente pero poco integrado, ofrece ventajas e inconvenientes. Entre los segundos destacaremos que la dispersión temática impide generar una imagen de marca característica, que identificara al ICMAB como un centro de calidad en algunos de los nuevos motores que tratan de impulsar un partenariado investigación-competitividad industrial en Europa, concretamente las llamadas KET (Key Enabling Technologies), consideradas el remedio universal para que la industria europea compita con éxito en la arena global. Las ventajas de la diversidad son evidentes: la agrupación de investigadores de calidad en campos distintos permite la inseminación mutua de conocimiento, metodologías y uso de técnicas distintas a las típicas de una disciplina. Por otro lado, el reconocimiento de la gran calidad científica del ICMAB es un elemento de atracción para las empresas y el mercado científico internacional, de modo que, incluso en tiempos de crisis, la capacidad del ICMAB para situarse como actor importante en el plano internacional es una garantía de supervivencia y capacidad de adaptación a un entorno cada vez más competitivo.

# La Intel·ligència Artificial al CSIC

FRANCESC ESTEVA

*Professor d'Investigació del CSIC. Exdirector del Centre d'Estudis  
Avançats de Blanes (CSIC) i de l'Institut d'Investigació  
en Intel·ligència Artificial (CSIC)*

*Dedicat a Marc Esteva, excellent investigador de l'IIIA,  
que ens va deixar sobtadament, sense avisar, quan encara  
tenia moltes coses a fer.*

L'any 1985, sota l'impuls del President del CSIC, Enric Trillas, i de l'alcalde de Blanes, Dolors Oms, naixia a Blanes el Centre d'Estudis Avançats de Blanes (CEAB) com un centre interdisciplinari ja que estava format per tres grups de recerca: un d'Ecologia Marina, un d'Oceanografia i un d'Intel·ligència Artificial (IA). En aquesta proposta el grup més nou (el CSIC a Catalunya ja tenia grups de recerca importants en temes marins, però no gaires en temes més tecnològics) era el dedicat a la Intel·ligència Artificial. El centre havia nascut amb voluntat interdisciplinària i apostant per la internacionalització. Bona mostra d'això va ser la presència a la inauguració del President del CNR italià i d'un representant del CNRS francès. El grup inicial de recerca en Intel·ligència Artificial estava format només per dues persones com a personal fix, en Ramon López de Mántaras i en Jaume Agustí, procedents de la UPC i la UAB respectivament. Varen comptar amb dos grans ajuts, en Josep Aguilar (cedit temporalment pel CNRS), investigador del LAAS de Toulouse, i Settimo Termini (cedit temporalment pel CNR italià), investigador de l'Istituto di Cibernetica de Nàpols. Finalment comptaven amb alguns investigadors de diferents indrets que varen voler participar en l'aventura: en Claudi Alsina, l'Ulises Cortés i jo mateix, que ens vàrem vincular en diversa mesura al projecte (de fet jo en vaig esdevenir director en pocs mesos per

voluntat dels integrants dels diferents grups de recerca del CEAB en ser votat a la junta del centre i ratificat pel President del CSIC). I, molt important, un grup de joves doctorands amb gran empenta. Els pioners varen ser l'Enric Plaza i en Carles Sierra, i després un llarg etcètera, entre els quals avui encara treballen a l'Institut en Pere Garcia, en Lluís Godó, en Josep Puyol, en Jordi Levy, en Felip Manyà, en Pedro Messeguer, en Josep Lluís Arcos i l'Eva Armengol (els darrers ja varen acabar la tesi a l'IIIA).

Des del començament el grup d'IA va demostrar un gran nivell. Sota la direcció dels pocs investigadors presents va encetar el camí en temes com lògica i raonament aproximat, representació del coneixement, cerca heurística, sistemes experts (modularitzat i distribuït després) i aprenentatge. El grup va tenir tot seguit un reconeixement important i la prova n'eren, per una part, el seminari pel qual passaven excel·lents investigadors de tot arreu del món i potencials interessats a fer desenvolupaments, i, per l'altra, el nombre creixent de doctorands que feien la seva recerca sota la direcció dels membres del grup. Els temps del CEAB varen ser anys de consolidació d'un grup de recerca, de guany de prestigi i d'expansió controlada. Quan l'any 1992 el CSIC decideix la creació d'un Institut d'Investigació en IA deslligat del de Blanes, el grup ja tenia 7 investigadors permanents i uns quants doctors més que en poc temps, temps de creació de noves places, formaren l'embrió de l'IIIA, que es traslladà al nou edifici bastit al campus de la UAB l'octubre del 1994.

Deixeu-me fer un petit balanç d'algunes de les coses importants que es varen aconseguir en el període del CEAB. L'any 1987 un treball sobre MILORD (el shell de sistemes experts basat en lògica fuzzy dissenyat al CEAB) va obtenir el premi DIGITAL European AI Research Award, un dels més prestigiosos del moment a Europa. Es varen fer acords i/o contractes amb diverses empreses a l'avanguardia del sector en aquells temps com Digital Corporation, Rank Xerox, Standard Eléctrica o Siemens, es varen liderar projectes europeus com IPCES I (Intelligent Process Control by means of Expert Systems I), DRUMS II (Defeasible Reasoning and Uncertainty Management Systems) o la xarxa d'excel·lència MLnet (Ne-

network of Excellence in Machine Learning) i es va participar en altres projectes internacionals i nacionals. El fet de ser líders de projectes com DRUMS II, on participaven els millors grups europeus de recerca en temes de raonament incert i/o probabilístic o *Fuzzy*, i MLnet, una xarxa on participaven els millors grups europeus de recerca en Machine Learning, com també la participació activa en el disseny dels plans de recerca de la UE i les seves comissions de seguiment de projectes, demostren el reconeixement que el grup tenia en l'àmbit internacional. Fora d'Europa també la presència d'investigadors del grup d'IA va ser notable. Així, en Ramon López de Mántaras va ser co-chair del congrés «Uncertainty on Artificial Intelligence», congrés celebrat als EEUU l'any 1994. També cal esmentar que al final d'aquest període un grup d'investigadors de l'Institut va impulsar la creació de l'ACIA (Associació Catalana d'IA), integrada a l'ECCAI (l'associació europea d'IA). L'ACIA organitza anualment un congrés i en publica les actes. També publica una revista, avui electrònica, que repassa l'actualitat de la IA. L'ACIA fomenta la recerca, impulsa la col·laboració entre grups i afavoreix que el treball en IA a casa nostra sigui conegut arreu.

El nou Institut, bastit al campus de la UAB, va suposar un reconeixement intern del propi CSIC i un impuls per seguir el camí iniciat. Les línies de recerca es varen anar eixamplant. La part més teòrica va passar a tenir una component més informàtica, ja que incorporava raonament automatitzat i satisfacció de restriccions. La part de sistemes experts va iniciar un nou camí amb les institucions electròniques, els agents intel·ligents i els sistemes multiagents, tema en el qual avui l'Institut s'ha convertit en referent internacional, i la part d'aprenentatge, sense deixar els temes generals, es va interessar molt especialment en el raonament basat en casos. Els camps d'aplicacions també es varen eixamplar. A part de la medicina (tema bàsic d'aplicació dels sistemes experts) s'hi van incorporar la música, la robòtica, el comerç electrònic, la negociació automatitzada i la seguretat i privacitat de dades com a temes més importants. El reconeixement de la comunitat científica es pot veure en aspectes com els següents:

Diversos membres de l'Institut són fellows de l'ECCAI, i en Ramon López de Mántaras va ser elegit editor de la revista de l'associació, la prestigiosa *AI communication* (des de 1972 fins a 1976).

L'Institut ha organitzat, entre altres, els següents congressos del més alt prestigi: FUZZ-IEEE, ECSQARU, ISMVL, AAMASS, IJCAI...

En Francesc Esteva va ser el primer president d'EUSFLAT (l'associació europea de fuzzy logic and fuzzy technology), en Carles Sierra forma part de la junta de l'associació de multiagents i en Ramon López de Mántara forma part del board de l'IJCAI i en fou President del 2007 al 2009. Si la primera és la principal associació europea de Fuzzy, les altres dues són les associacions internacionals més prestigioses en el camp dels multiagents i en el de la IA en general.

Menció a part mereix el premi que ha rebut el 2011 en Ramon López de Mántara, el prestigiós AAAI Robert S. Englemore Memorial Lecture Award, que concedeix l'AAAI (l'associació americana d'IA) conjuntament amb la prestigiosa revista *AI Magazine*. El premi, un dels més importants de la comunitat d'IA es va donar a l'acte inaugural del congrés de l'AAAI a San Francisco, on l'honorat va fer una conferència plenària sobre IA.

Tampoc s'han oblidat les aplicacions. Si al començament es tingueren contactes i acords amb empreses del sector, com hem esmentat, al cap de poc temps d'haver engegat el nou Institut, l'II-IA, un grup de joves investigadors va començar a qüestionar-ne el model i això va generar un interessant debat que va portar a dues resolucions importants. Una va ser la creació del primer spin-off de l'Institut ISOCO (Intelligent software components), que des d'aleshores comercialitza diversos components software que serveixen bàsicament per al comerç electrònic (un producte estrella usat per grans companyies: és l'*e-quotes* que permet comprar el que necessita una empresa buscant les millors ofertes). L'interessant és que no només fa servir el preu sinó que també és capaç de tenir en compte aspectes qualitatius de l'empresa proveïdora com qualitat del producte, servei postvenda o compliment de contractes en casos anteriors, etc.). L'altra resolució va ser la creació d'un departament



de desenvolupament tecnològic a l'IIIA, en sigles, UDT. La seva funció era doble: de cara a l'exterior, oferir a empreses el seu servei fent desenvolupaments; i de cara a l'Institut concentrar tots els desenvolupaments i que tothom sapigués els que es feien en grups diferents del seu, de manera que es mantinguessin aquells que es preveia que podien ser base de futur desenvolupaments, fossin de recerca o aplicats. I l'experiència ha estat plenament positiva. Avui, tot i la crisi, ISOCO es manté com una empresa mitjana, s'han creat dues noves spin-offs (*Strands*, sobre sistemes de recomanació, i *Cognicor*, sobre resolució automàtica de conflictes) i la UDT de l'Institut (dirigida primer per Josep Lluís Arcos i després pel tàndem Pere Garcia i Josep Puyol) manté un bon ritme que la porta a ser capaç d'obtenir diners per tenir un mínim d'una dotzena de persones contractades (com que no són permanents, el nombre de persones no és fix) treballant en projectes aplicats.

Fins fa poc temps l'IIIA ha estat un Institut en creixement. Els anys 2008-2010 hi havia unes 30 persones entre investigadors permanents, contractats Juan de la Cierva i Ramón y Cajal i altres membres postdoctorals, uns 25 becaris, alguns visitants sèniors, unes 15 persones contractades a la UDT-IIIA i unes 7-8 persones dedicades a les tasques administratives i de suport a la recerca. En total prop de vuitanta persones. Avui, això que anomenen les retallades i que, en realitat i limitat a l'àmbit de la recerca, caldria dir-ne l'estrangulament financer dels Instituts, ens està portant a perdre bona part de la gent no permanent, a tenir una parada en el creixement i a disminuir el nombre de doctorands. Tot això ho pagarem en un futur no llunyà amb més atur: estem perdent els millors dels nostres joves investigadors, i això representa la pèrdua de més d'una generació de la qual hem pagat la formació i que altres en trauran els beneficis. Això portarà a ben segur a una parada, o almenys a una desacceleració, del creixement i dels resultats de la recerca en tots els àmbits en general i en la IA en partiular. Ho lamentem, i ho diem perquè esperem que dir-ho serveixi per no repetir errors anteriors amb resultats ja coneguts.

Per acabar us fem avinent que a la web de l'IIIA (<http://www.iiia.csic.es>) se'n poden consultar totes les activitats i el nostre dia a

dia i també veure-hi notícies relacionades amb aquestes activitats. Esperem que hi veieu reflectit el treball que estem intentant portar a terme perquè en el nostre àmbit la recerca de qualitat sigui real i el món empresarial i emprenedor hi trobi idees que puguin inspirar nous horitzons.

# El CSIC i les Ciències de l'Espai a Catalunya

JORDI ISERN

*Professor d'Investigació del CSIC*

*Director de l'Institut de Ciències de l'Espai (ICE-CSIC) i de l'Institut  
d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC)*

## Perspectiva històrica

El concepte de Ciències de l'Espai o Ciències Espacials és relativament modern ja que apareix, amb l'inici dels vols espacials, al final dels anys cinquanta del segle xx. Actualment, a les grans bases de dades es defineixen les Ciències de l'Espai com el conjunt de disciplines científiques que estudien els fenòmens que es produeixen a l'alta atmosfera, a l'espai o en altres cossos celestes. Naturalment, aquesta definició és merament operativa i engloba moltes disciplines acadèmicament ben establertes com poden ser l'Astronomia, la Física Espacial o la Planetologia, però no les Geociències, tot i que l'estudi de la Terra com a planeta del Sistema Solar sí que hi entra.

L'activitat en Ciències de l'Espai ha tingut una llarga tradició a Catalunya. Una bona prova n'és la fundació, l'any 1904, de l'Observatori Fabra, per part de la Reial Acadèmia de Ciències i Arts de Barcelona, i la de l'Observatori de l'Ebre, a Roquetes, per part de la Companyia de Jesús. Després de la Guerra Civil, i durant molts anys, l'activitat científica va quedar circumscrita a aquestes dues institucions i a la Càtedra d'Astronomia (posteriorment Departament de Física de la Terra i del Cosmos) de la Universitat de Barcelona. Durant els anys seixanta i setanta tant l'Observatori de l'Ebre com el Departament de la UB es van convertir en Centres Coordinats del CSIC, condició que aquest últim va perdre l'any 1984, durant una de les grans reestructuracions que ha experimentat el CSIC al llarg de la seva història.

El Centre d'Estudis Avançats de Blanes va ésser creat l'any 1985 amb la missió inicial d'actuar com un viver pluridisciplinari en el qual es poguessin formar nous grups de recerca i desenvolupar noves línies d'investigació. L'any 1988 es va crear el Grup d'Astrofísica amb un Professor d'Investigació i un estudiant de doctorat, als quals s'hi van afegir poc després un Científic Titular (1990), dos Investigadors Científics (1993) i altres estudiants. Gràcies al programa PICS de col·laboració entre el CNRS, la Societat Max-Planck, el FNRS i el CSIC, per una banda, i a la iniciativa de supercomputació del CESCA, per l'altra, aquest grup va poder disposar d'un nombre important d'investigadors visitants i postdoctorals. També per aquesta època, el grup va coordinar dos projectes europeus INTAS de suport a la ciència russa que van contribuir de manera important a la internacionalització de les activitats de la unitat. Durant aquesta etapa (1988-1996) el grup va tenir una notable activitat en el camp de l'Astrofísica (evolució estellar i nucleosíntesi, explosions de nova i supernova, i estudi de les emissions gamma durant les explosions estel·lars), de la Cosmologia (estructura a gran escala de l'Univers i models cosmològics al vessant tecnològic, compressió de dades per a la missió Planck) i de l'Observació de la Terra (sondeig mitjançant els senyals emesos pels satèl·lits de navegació).

Durant l'any 1991, la International Space University (ISU) va fer una crida de candidatures per acollir el seu campus central i crear una xarxa de campus afiliats. La Fundació Catalana per a la Recerca (actualment Fundació Catalana per a la Recerca i la Innovació o FCRI) va acceptar l'encàrrec de preparar la candidatura de Barcelona com a seu d'un dels campus afiliats de la ISU i el Prof. J. Isern del CSIC va ésser l'encarregat de preparar-la.

La proposta de candidatura incloïa una anàlisi en profunditat de les capacitats científiques, tecnològiques i industrials de l'àrea de Barcelona en el camp de la recerca i la tecnologia espacials i les possibilitats de desenvolupament d'aquestes disciplines. L'anàlisi va mostrar que entre les tres grans universitats (Universitat de Barcelona - UB, Universitat Autònoma de Barcelona - UAB i Universitat Politècnica de Catalunya - UPC) hi havia un potencial de més de quaranta grups, amb un total d'unes dues-centes persones entre

investigadors, tècnics i estudiants, dedicats a temes espacials. La proposta va tenir èxit i l'any 1993 Barcelona esdevingué un campus afiliat a la ISU. Aquest fet va posar de manifest la conveniència de disposar d'una organització que actués com a interlocutor de la ISU i fomentés la col·laboració entre els investigadors de les diferents entitats.

Amb aquest objectiu, el 6 de febrer de 1996 es va crear l'Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC), al qual se li va donar una estructura administrativa d'institut/fundació privada ja que per una banda havia d'actuar com un agent productor de ciència i tecnologia i per l'altra havia de tenir l'autonomia necessària per administrar els recursos propis. Econòmicament això volia dir que l'Institut disposava d'uns recursos mínims per obrir portes i que s'havia d'autofinçar a través de projectes competitiu, contractes i col·laboracions i que de cap manera havia d'ésser un instrument per finançar activitats regulars. En el Patronat de la fundació IEEC s'hi van integrar no només les institucions que ja formaven part del Campus Afiliat a la ISU (FCRI, UB, UAB i UPC) sinó també el CSIC. Posteriorment, l'any 1999 s'hi va afegir el CIRIT de la Generalitat de Catalunya, la qual cosa va permetre augmentar el finançament basal de l'Institut.

El mes de març de 1996 el CSIC i l'IEEC van firmar un acord de col·laboració pel qual el Grup d'Astrofísica del Centre d'Estudis Avançats de Blanes es traslladava a la seu de l'IEEC i, sense perdre el seu estatus, el CSIC es convertia, gràcies al nombre i la qualitat dels seus investigadors, en el pal de paller de la recerca de l'IEEC. Naturalment, a aquests investigadors del CSIC se n'hi van afegir altres de la UPC i la UB. A més a més, amb la finalitat de poder articular administrativament la presència del CSIC dins l'IEEC, el CSIC va fundar, el desembre de 1999, l'Institut de Ciències de l'Espai com a institut propi en formació, en el qual es va enquadrar tot el personal CSIC de l'IEEC, la qual cosa va permetre disposar de places fixes d'investigador, personal tècnic i administratiu i recursos de funcionament.

L'any 2002, l'IEEC i la UAB van firmar un conveni de col·laboració segons el qual aquesta darrera posava a disposició del primer

una planta d'uns 600 m<sup>2</sup> a la Facultat de Ciències del Campus de Bellaterra i es repartien les despeses de condicionament i funcionament. L'any 2004, gairebé tot el personal del CSIC ubicat a la seu de l'IEEC a Barcelona es va traslladar a les noves instal·lacions, gràcies a les quals l'ICE va poder experimentar un creixement molt fort. Més endavant, per satisfer les necessitats d'espai, oficines i laboratoris, el CSIC i la UAB van firmar un conveni per construir un edifici al Campus de Bellaterra on allotjar l'ICE. Aquest edifici, d'uns 4.000 m<sup>2</sup> aproximadament, s'acabarà a la fi de 2012.

Aquesta etapa va durar des de l'any 1996 fins al 2006, any en el qual es va reformar l'estructura administrativa de l'IEEC i se li va donar l'estructura confederal actual. D'acord amb aquesta reforma, cada institució, universitats i CSIC, havia de crear una unitat de recerca amb un director i un reglament de funcionament propi que estigués d'acord amb les seves normes internes, i l'IEEC passava a ésser governat per un consell de directors presidit per un d'ells. D'acord amb aquest esperit, a l'inici de l'any 2008, el CSIC va convertir l'ICE en un centre propi consolidat.

## **Recerca a l'Institut de Ciències de l'Espai**

L'activitat de l'ICE està enquadrada dins del camp de les Ciències de l'Espai, té com a objectiu progressar en el coneixement de l'Univers, i té dos vessants: un de recerca fonamental i un de desenvolupament tecnològic. Precisament, l'existència d'aquests dos aspectes ha estat sempre un dels trets distintius de l'activitat de l'Institut. La forma d'actuar, que es pot considerar «bottom-up», consisteix a fer servir la recerca teòrica per detectar l'interès dels problemes plantejats i determinar quins mereixen un examen més profund. A continuació es busca la manera d'obtenir les dades observacionals necessàries per resoldre el problema i, si no existeix cap equipament o instal·lació capaç de proporcionar-les, es treballa activament en el disseny, desenvolupament i construcció dels instruments que calen per obtenir la informació pertinent i avançar en la solució del problema proposat. Basant-se en aquest es-

quema, l'ICE disposa de diversos grups que treballen en temes diferents però sovint interrelacionats i d'una unitat transversal, dedicada als desenvolupaments tècnics, que permet establir sinergies entre els grups.

Els grups de treball de l'ICE són els següents:

*Grup de Cosmologia.* L'activitat està enfocada cap a la Cosmologia teòrica i observacional. En el primer apartat els esforços estan dedicats a veure si les fluctuacions del buit quàntic poden explicar l'acceleració de l'Univers o bé cal introduir nous termes a la Teoria General de la Relativitat. En el segon apartat el grup ha estat o està implicat en el disseny, planificació, execució i interpretació d'alguns dels projectes internacionals més ambiciosos per estudiar les propietats de la radiació còsmica de fons i de la distribució de galàxies com són les missions Planck i WMAP o els projectes APM, SDSS, per exemple. També té importants responsabilitats en la missió EUCLID, recentment aprovada per l'Agència Europea de l'Espai (ESA), i en el desenvolupament de les càmeres DES (Dark Energy Survey), que s'installaran al telescopi Blanco, de Cerro Tololo, Xile, i PAU (Physics of the Accelerating Universe), que es muntarà al telescopi William Herschel a l'Observatori del Roque de los Muchachos (illa de La Palma). Cal dir finalment que aquest grup també desenvolupa importants activitats de simulació numèrica en el BSC, com és el cas del projecte MICE.

*Grup d'estrelles i planetes.* Té com a objectiu l'estudi de la formació i evolució de les estrelles i els planetes. El grup estudia els efectes dels camps magnètics en estrelles dobles eclipsants de massa petita i analitza la influència que les emissions d'alta energia poden tenir sobre les atmosferes planetàries. També treballa en la cerca d'exoplanetes de tipus terrestre i en la caracterització de les seves atmosferes quan aquests exoplanetes fan el trànsit davant l'estrella. En el camp de la formació de les estrelles el grup és líder en l'estudi del paper que juguen els camps magnètics en el col·lapse dels núvols proto-estel·lars. També es treballa en l'estudi dels meteorits i del material cometari per connectar la formació dels

planetes amb l'origen del Sistema Solar. Cal destacar en aquesta àrea l'anàlisi de les mostres de la missió Stardust de la NASA i de les condrites carbonàcies dins el projecte NASA Antàrtic. Des del punt de vista tecnològic, el grup és responsable científic de CARMENES, un espectrògraf per al telescopi de 3.5 m de Calar Alto i participa en els estudis preparatoris d'EchO i Marco Polo-R, dues de les quatre missions M3 preseleccionades per l'ESA per optar a volar en un futur pròxim.

*Grup d'observació de la Terra.* Aquest grup té com a objectiu el desenvolupament de noves tècniques per fer servir els senyals dels satèl·lits de navegació per sondejar la Terra. Fan servir tècniques de radiocultació per analitzar la ionosfera i la troposfera, de reflectometria per estudiar la superfície dels oceans i grans capes de gel i de polarització per caracteritzar la pluja. L'any 2013 es posarà en òrbita, a bord del satèl·lit espanyol d'observació de la Terra, PAZ, un prototip de receptor, de disseny i concepció propis, per demostrar en òrbita la validesa d'aquests conceptes.

*Grup d'Astrofísica de partícules i objectes compactes.* L'activitat està orientada a estudiar els objectes compactes més joves, especialment aquells que són capaços d'emetre les energies més elevades. Dins d'aquest camp cal destacar l'estudi de la connexió entre l'emissió a energies de l'ordre del GeV i del TeV i els raigs còsmics d'energia molt i molt alta, la difusió de la radiació còsmica, la naturalesa de l'emissió de binàries i púlsars extrems, de les binàries gamma i els magnetars. El grup forma part dels equips científics que exploten el telescopi Cerenkov MAGIC i la missió Fermi de la NASA i participa en el disseny i construcció del futur gran telescopi Cerenkov CTA (coordinació científica i desenvolupament del software de control). També és part de l'equip científic de la missió LOFT, una de les quatre missions preseleccionades per l'ESA per a l'etapa M3 de llançaments.

*Grup d'ones gravitacionals.* Té dos objectius. Un és estudiar, dissenyar, fer el prototip, testejar, manufacturar i entregar a l'ESA el subsistema de tractament de dades i diagnòstic de la missió LISA Pathfinder, una prova pilot per demostrar la viabilitat d'un detector d'ones gravitacionals en la zona del mili-Hertz que només pot



funcionar des de l'espai. L'altre és estudiar el comportament i les propietats de les possibles fonts d'ones gravitacionals de cara a desenvolupar la futura Astronomia d'Ones Gravitacionals.

*Grup d'Astrofísica Nuclear i d'Altes Energies.* Aquest grup treballa sobre l'evolució de les estrelles, especialment els objectes relacionats amb les etapes finals de l'evolució estellar (nanes blanques i estrelles de neutrons) i fenòmens associats (explosions de nova i supernova, nucleosíntesi i evolució química de la Galàxia). Una de les línies importants és l'ús dels astres com a laboratoris de Física Avançada. Des d'aquest punt de vista cal remarcar els treballs sobre la matèria densa de quarks, la física dels neutrins i dels axions, etc. El grup també té un fort component de desenvolupament d'instrumentació, entre el qual cal destacar els detectors de radiació gamma de CdTe i una lent Laue capaç d'enfocar els fotons gamma que tenen energies de l'ordre del MeV. El grup també té una gran responsabilitat en la missió LOFT.

## L'Institut de Ciències de l'Espai en xifres

El nombre de persones que treballaven a l'ICE el desembre de 2011 era de 82, distribuïts de la manera següent: 38 doctors (dels quals 14 són investigadors de plantilla del CSIC, 2 investigadors ICREA i 6 investigadors Ramón y Cajal), 22 tècnics, 19 estudiants de doctorat i 3 persones d'administració.

La producció científica de l'ICE durant l'any 2011 va ésser de 175 articles en revistes catalogades en el «Science Citation Index» i 99 articles diversos, la majoria en forma d'actes de congressos, la qual cosa representa més de 7 articles per doctor i any. Es van llegir 6 tesis doctorals i es va participar en 97 conferències, la gran majoria internacionals i amb un protagonisme molt elevat. A aquesta producció cal afegir-hi 137 informes tècnics relacionats amb els diversos projectes i missions espacials en què l'ICE està involucrat.

L'informe SCImago mostra anualment un conjunt de paràmetres bibliomètrics que permeten fer-se una idea de la posició de cada institució a escala mundial. Aquest informe es presenta

en forma de mitjanes quinquennals i els criteris de selecció per ésser avaluat són disposar de personalitat jurídica pròpia i haver publicat un mínim de 100 articles científics de qualsevol mena durant l'últim any del període avaluat. Com és lògic el CSIC i l'IEEC compleixen aquests dos criteris, però l'ICE no. Tanmateix, l'any 2011 SCImago va publicar aquestes dades per a tots els instituts del CSIC. La Taula 1 mostra aquests valors per a l'ICE. Els paràmetres que proposa SCImago són: producció total; percentatge d'aquesta producció feta en col·laboració amb altres entitats internacionals (IC); factor d'impacte normalitzat respecte al valor mitjà del camp de recerca (NI) i percentatge d'articles publicats en les revistes de major impacte (primer quartil del SCImago Journal Rank).

*Taula 1: Paràmetres bibliomètrics segons SCImago*

<i>Període</i>	<i>Producció</i>	<i>IC(%)</i>	<i>NI</i>	<i>Q1</i>
2003-07	261	79.7	3.1	69
2004-08	373	78	2.8	71.6
2005-09	509	76.8	3.6	67.4

Aquestes xifres mostren clarament el fort creixement de l'ICE durant la dècada passada, clarament correlacionat amb l'increment del personal investigador, i l'elevada productivitat, la qual s'ha mantingut com a mínim fins al 2011. La Taula 1 també mostra clarament que l'ICE és un institut obert a la col·laboració internacional i, com que no dona indicacions, cal precisar que una part important d'aquesta producció s'ha fet sota el lideratge de l'ICE. Pel que fa a l'impacte de la recerca de l'ICE cal ressaltar que un índex NI de 3.6, més de tres vegades per sobre de la mitjana, situa l'Institut en les primeres posicions mundials. Pel que fa l'indicador Q1, cal aclarir que, en el camp de l'Astronomia, una part important de l'activitat es publica en forma de llibres d'actes de congressos, els quals, com que no solen formar part de col·leccions regulars, no apareixen en els rànquings de revistes. Una simple inspecció a l'ADS (Astrophysics Data System) mostra que, en el cas d'aquesta

especialitat, aquesta mena de publicacions són molt llegides però poc citades, ja que el que se cita són els articles originals. Tot i això, gairebé el 70% de la producció de l'ICE es publica a les revistes internacionals més prestigioses.

Per comparar l'activitat de l'ICE amb la d'altres institucions es poden fer servir les dades SCImago del període 2005-2009, on l'ICE ja compleix la condició de publicar un mínim d'un centenar d'articles anualment. La Taula 2 mostra els paràmetres SCImago corresponents a aquest període per a diverses institucions: l'IEEC, del qual l'ICE forma part; l'IAC, que és l'institut d'astrofísica més gran d'Espanya; i l'ICFO i l'IFAE, que són dos dels instituts més actius i dinàmics del sistema de recerca català, encara que temàticament no són comparables amb l'ICE. A més a més, tant l'IAC com l'ICFO han estat guardonats recentment amb el Severo Ochoa i l'IFAE va quedar a un pas d'ésser-ho. La taula mostra clarament que, tant en quantitat com en qualitat, l'IEEC té una producció comparable a la d'aquests grans instituts i que l'ICE és responsable, almenys durant el període de temps esmentat, de més de la meitat de la producció.

*Taula 2: Paràmetres SCImago per a diferents instituts  
corresponents al període 2005-09*

Institut	Producció	IC(%)	NI	Q1
ICE	509	76.8	3.6	67.4
IEEC	753	71.1	3.3	60.6
IAC	1732	81.0	1.3	66.2
ICFO	798	64.8	1.8	67.3
IFAE	702	81.2	1.9	62.3

## Missions espacials i l'ICE

L'ICE va néixer amb l'objectiu de potenciar l'activitat del CSIC en el camp de la recerca espacial. Per tant, una de les prioritats estratègiques de l'Institut ha estat sempre la participació en missions espacials, especialment europees. En aquest moment, la situació és la següent:

### LISA Pathfinder

La missió LISA, actualment rebatejada com a New Gravitational wave Observer (NGO), té com a objectiu detectar les ones gravitacionals emeses per les estrelles binàries compactes que contenen estrelles nanes blanques i de neutrons i forats negres. També té com a objectiu detectar els vestigis de les ones gravitacionals produïdes durant el Big Bang. LISA Pathfinder és un precursor de la missió encarregat de demostrar la viabilitat del dispositiu experimental que ha de detectar aquestes ones, el qual consisteix a mesurar l'evolució temporal de dues masses en caiguda lliure. El llançament de la missió està previst per al 2014 i la sonda se situarà en el primer punt de Lagrange. La contribució de l'ICE consisteix en la construcció del subsistema de control de dades i diagnòstic de factors de soroll, els quals inclouen una unitat de gestió de dades i un control de l'estat tèrmic, magnètic i elèctric de les masses de test. La construcció final del model de vol ha anat a càrrec de l'empresa NTE-SENER.

### EUCLID

És una missió ESA dissenyada per entendre millor l'estructura i evolució de l'Univers. Amb aquesta finalitat EUCLID observarà centenars de milions de galàxies dins una àmplia regió del cel per detectar els indicis que la matèria fosca, l'energia fosca i la gravetat hi han deixat. També intentarà estudiar l'evolució de les grans estructures de l'Univers. El satèl·lit EUCLID tindrà una massa de 2.100 kg, transportarà un telescopi de 120 cm de diàmetre capaç

de treballar a l'òptic i a l'infraroig proper i se situarà en el segon punt de Lagrange. L'ICE, en col·laboració amb l'IFAE i el CIEMAT, proporcionarà la roda de filtres del telescopi. El model de vol el construirà l'empresa NTE-SENER.

### Paris IoD/Paz

El concepte que hi ha sota el nom Paris IoD és un altímetre de mesoescala que en lloc de fer servir els senyals radar fa servir els senyals de satèl·lits de navegació com el GPS, embarcat en un satèl·lit de tipus petit. Aquesta tècnica permet detectar el nivell de l'oceà, l'alçada de les onades, la velocitat i direcció del vent en superfície i la topografia dels gels polars, a més a més de l'extensió, edat i gruix del gel. L'ICE ha liderat els treballs de desenvolupament d'aquestes tècniques i actualment està construint un prototip que volarà a bord del satèl·lit espanyol d'observació de la Terra PAZ.

El 29 de juliol de 2010, l'ESA va fer una crida demanant propostes per a la tanda M3 de missions de tipus mitjà previstes en el seu pla estratègic Cosmic Vision 2015-2025. A la crida s'hi van presentar 47 propostes, de les quals se'n van seleccionar quatre per entrar en una fase d'estudi de viabilitat de la qual només en sortirà una. L'ICE participa en tres d'aquestes quatre propostes. Són les següents:

### EchO

L'objectiu principal d'EchO (Exoplanet Characterization Observatory) és detectar les propietats de les atmosferes dels exoplanetes, és a dir la seva composició química, temperatura i la possibilitat d'existència de vida a la superfície. Per obtenir aquestes dades EchO disposarà d'un telescopi de 120 cm de diàmetre equipat amb un espectrògraf d'alta precisió i diverses càmeres fotogràfiques. L'ICE hi contribuirà amb l'electrònica de bord i en el tractament de les dades. També actuarà en el procés de calibració de l'instrument i en les activitats del segment terra.

## LOFT

L'objectiu de LOFT (Large Observatory for X-ray Timing) és estudiar la matèria en condicions extremes, no reproduïbles en els laboratoris terrestres, a través de la variabilitat temporal de l'emissió X. Aquestes observacions permetran estudiar les estructures de les estrelles de neutrons, la física dels camps gravitatoris molt intensos i determinar les propietats dels forats negres. Per obtenir les dades necessàries, el satèl·lit disposarà d'un detector de gran superfície i una càmera de gran camp. Si LOFT és seleccionat se situarà en una òrbita equatorial baixa. En aquesta fase, l'ICE lidera els estudis de viabilitat del monitor de gran camp.

## Marco Polo-R

Aquesta missió té com a objectiu capturar una mostra de material d'un asteroide i transportar-la fins a la Terra, per la qual cosa la sonda disposa d'una càpsula per retornar la mostra en condicions. La contribució de l'IEC es materialitzarà a la fase de l'estudi i caracterització de la mostra obtinguda.

## Conclusions

L'ICE, amb els seus 10 anys i escaig d'existència, ha arrelat bé en el sistema català de recerca, el qual es caracteritza per la seva llarga tradició de qualitat en el camp de les ciències de l'espai. Aquesta activitat s'ha revelat notable tant en el camp de les especulacions fonamentals, com ho demostra l'impacte de les publicacions científiques, com en el desenvolupament de noves missions científiques, un camp que es mou a través de projectes grans i de llarga durada, la qual cosa fa que el progrés sigui necessàriament lent i ple de fluctuacions.

# Sumario

I. PRESENTACIÓN .....	5
<i>Emilio Lora-Tamayo D'Ocón</i>	
II. EL CSIC I LA CIÈNCIA A CATALUNYA (1942-2012) ..	15
<i>Lluís Calvo Calvo</i>	
III. MEDIO SIGLO DEL CSIC EN CATALUÑA .....	59
<i>Jaume Josa Llorca (+)</i>	
IV. LA DELEGACIÓN DEL CSIC VISTA POR SUS PROTAGONISTAS .....	79
Josefina Castellví, delegada del CSIC a Barcelona i Catalunya (1984-1986). <i>Josefina Castellví</i> .....	81
Recuerdos de la etapa como Delegado y Subdelegado del CSIC en Catalunya (1987-1992). <i>Carles Miravittles</i> <i>y Francesc Artigas</i> .....	87
Joan Albaigés a la Delegació (1992-1993): la meva vivència. <i>Joan Albaigés</i> .....	99
Joan M. Esteban Marquillas, coordinador institucional (1993-1996). <i>Joan M. Esteban</i> .....	105
La nostra Delegació del CSIC a Catalunya (1996-2000). <i>Jaume Josa Llorca (+)</i> .....	111
V. APROXIMACIONES A LA HISTORIA DE LA INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA DEL CSIC EN CATALUÑA .....	119
De las Humanidades del CSIC en Cataluña: la primera Institución Milá y Fontanals y el Departamento de Estudios Medievales (1968-1990). <i>Josefina Mutgé Vives</i> ..	121

La Biologia i la Biomedicina del CSIC a Catalunya. <i>Pere Puigdomènech</i> .....	131
La química en el CID - CSIC: 40 años de labores científicas. .	143
<i>Francesc Camps Diez</i> .....	143
La Geologia del CSIC a Catalunya. <i>Pere Anadón i Montserrat Torné</i> .....	157
La botànica catalana i l'Institut Botànic de Barcelona. <i>Josep Maria Montserrat Martí i Alfonso Susanna de la Serna</i> . ....	177
La Ciència Marina a l'Institut d'Investigacions Pesqueres / Institut de Ciències del Mar del CSIC. <i>Carles Bas</i> .....	189
La recerca en Economia: l'Institut d'Anàlisi Econòmica en el seu context. <i>Joan M. Esteban</i> .....	205
Desenvolupament de la Microelectrònica. <i>Francesc Serra Mestres</i> .....	211
La Ciencia de Materiales en Cataluña. <i>Rafael Rodríguez Clemente</i> .....	245
La Intel·ligència Artificial al CSIC. <i>Francesc Esteva</i> .....	251
El CSIC i les Ciències de l'Espai a Catalunya. <i>Jordi Isern</i> ....	257









Esta obra presenta una amplia panorámica de la actividad científica del CSIC en Cataluña desde la creación de su Delegación en Barcelona en 1942. A lo largo de siete décadas, el CSIC se ha consolidado como un activo agente del sistema de investigación, desarrollo e innovación en estrecha colaboración con la la Generalitat de Catalunya, las universidades, las empresas y la sociedad catalanas.



GOBIERNO  
DE ESPAÑA

MINISTERIO  
DE ECONOMÍA  
Y COMPETITIVIDAD



**CSIC**

ISBN 978-84-00-09618-2



9 788400 096182