

L'Institut de Ciència de Materials de Barcelona

L'ICMAB (Institut de Ciència de Materials de Barcelona) va ser creat pel Consell Superior d'Investigacions Científiques l'any 1986, com un centre en formació, dins el marc general de política científica definit pels "programes mobilitzadors". En concret, el programa de materials considerava la necessitat de la creació de quatre centres, a Barcelona, Madrid, Sevilla i Saragossa, que van estar organitzats de formes diferents d'acord amb les possibilitats existents en cada lloc. Així, els de Barcelona i Madrid van ser considerats com a centres propis, i els de Sevilla i Saragossa com a centres mixtos, amb les universitats respectives.

Posteriorment el CSIC i la Universitat Autònoma van subscriure un conveni de col·laboració pel qual la UAB cedia l'espai necessari perquè el CSIC construís un edifici adequat com a seu de l'ICMAB davant del CNM (Centre Nacional de Microelectrònica) en el campus de la UAB. Una vegada consolidat i organitzat va ser transformat per ordre ministerial en un centre amb patronat. Aquest Patronat està presidit actualment pel vice-president de la CIRIT, professor Abel Mariné, i en formen part un representant del conseller d'Indústria, un del ministre d'Indústria, un altre del ministre d'Educació i Ciència, un del Rector de la UB i un del de la UAB, així com també dos representants de la presidència del CSIC.

En l'esquema 1 es mostra amb detall l'estructura de l'ICMAB. El Comitè Científic Assessor és comú per als quatre centres de ciència de materials del CSIC. Aquest comitè analitza anualment la tasca de recerca realitzada i les directrius científiques de futur, i està presidit pel professor Manuel Cardona. L'esquema indica també que l'ICMAB està associat per un conveni amb dos laboratoris del CNRS, a Montpeller i a Odelló-Perpinyà, constituint un "laboratori europeu associat" que té una superestructura comuna, suportada pel Llenguadoc-Rosselló, Catalunya, el CNRS i el CSIC.

El CSIC té destinats a l'ICMAB 17 científics permanents de plantilla (3 professors d'investigació, 5 investigadors i 9 col·laboradors científics) i 13 tècnics (3 tècnics superiors, 2 titulats tècnics i 8 ajudants d'investigació). Així mateix, aquest equip està recolzat per 4 administratius i 5 contractats laborals permanents amb tasques de suport general. Tot aquest personal és finançat pel CSIC. A més, 4 doctors treballen en diferents projectes de recerca finançats per fons tant públics com privats.

⁰Presentació realitzada per **Carles Miravittles Torras**, director del centre

D'altra banda, 8 professors universitaris estan vinculats a la recerca de l'Institut. Un d'ells, el professor J. Casabó, és a la vegada vice-director del centre. Així mateix, 30 llicenciats preparen la seva tesi doctoral amb l'ajut de beques de diverses procedències.

Tal i com mostra l'esquema 1, tot el personal està distribuït en 7 grups de recerca i uns serveis generals.

L'activitat científica es desenvolupa al voltant d'una sèrie de temes prioritaris prèviament definits, partint d'uns paràmetres tant científics com econòmics. Aquestes àrees multidisciplinàries són:

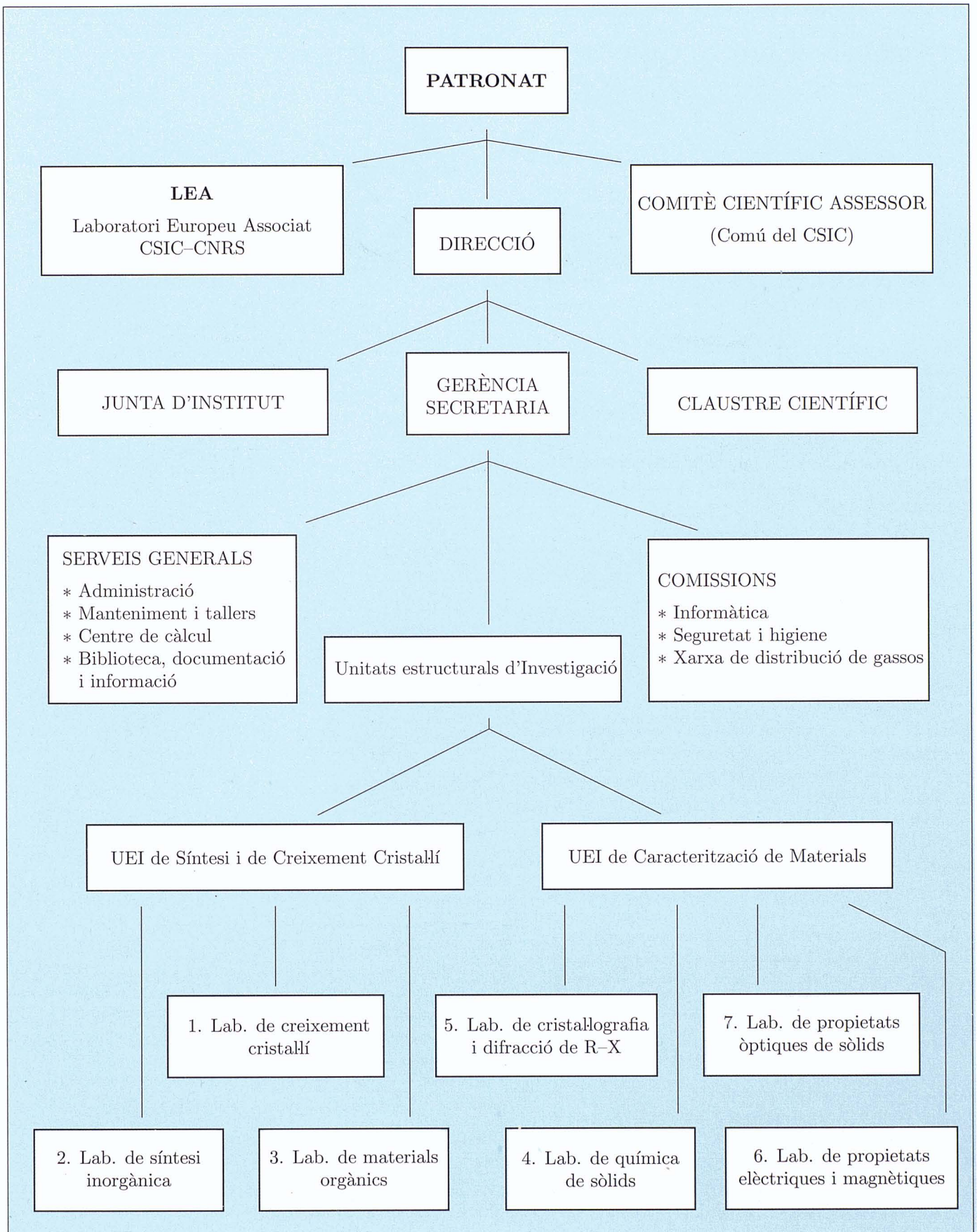
1. Superconductivitat i materials superconductors.
2. Magnetisme i materials magnètics.
3. Membranes, sensors i reconeixement molecular.
4. Materials estructurals (protecció i càrregues).
5. Altres materials: conductors iònics, piezoelèctrics, dobladors de freqüència, conductors orgànics, etc.
6. Metodologies de preparació i caracterització de materials.

Superconductivitat

En aquest domini es treballa en la preparació de nous materials superconductors, en el creixement de monocristalls i en la determinació de la seva estructura cristallina i cristal·loquímica, així com en l'estudi de les propietats electromagnètiques dels òxids superconductors i en el processament de ceràmiques superconductores per a diverses aplicacions. També s'estan desenvolupant mètodes electroquímics aplicats a la deposició d'òxids superconductors sobre substrats de geometria variable i capes primes de YBaCuO per tècniques de LPMOCVD (*Low Pressure Metalorganic Chemical Vapor Deposition*). També s'estudien sòlids moleculars orgànics amb propietats metàl·liques a fi de trobar compostos orgànics que presentin un estat superconductor; en aquest camí s'ha sintetitzat i caracteritzat una nova família de metalls orgànics.

Magnetisme i materials magnètics

En aquesta àrea es treballa en el creixement tant de monocristalls com en la preparació de ceràmiques de ferrites hexagonals substituïdes, i en l'obtenció de col·loides inorgànics monodispersos d'òxids de ferro a partir de tècniques sol-gel, a fi d'obtenir fases similars a



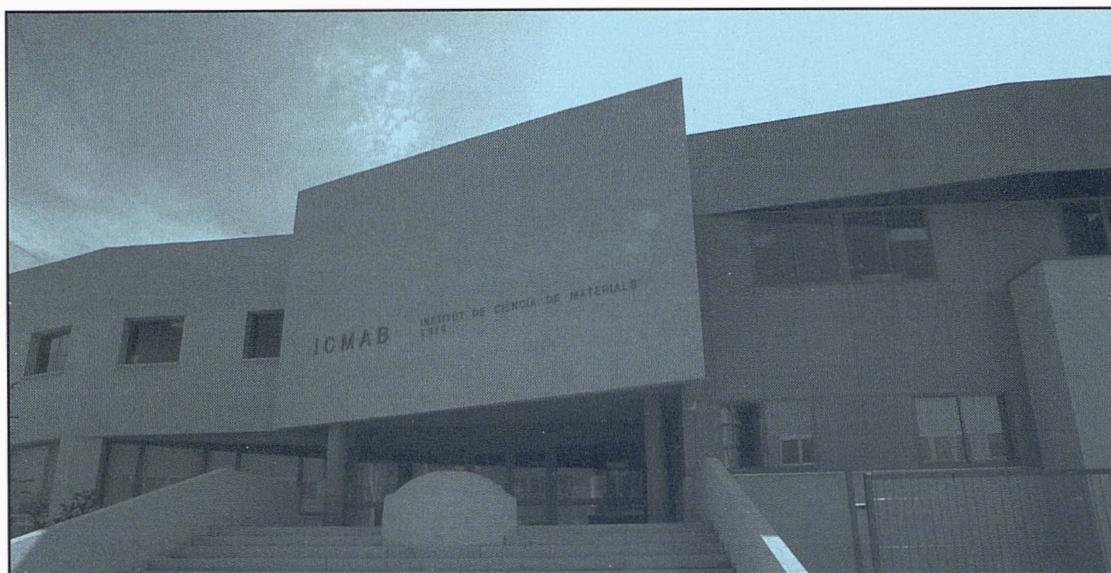


Figura 1: L'edifici del ICMAB a Bellaterra

les obtingudes a alta temperatura. També es treballa en la síntesi i preparació de molècules d'alt spin i de polímers amb propietats magnètiques. D'altra banda, s'està estudiant el magnetisme amb òxids de Cu i Ni tipus perovskita (tipus R_2CuO_6 ; $R=Tb, Cy, Ho, Y, Er, Tm, Gd$), fonamentant-se en la naturalesa i els efectes d'interacció entre les subxarxes de terres rares i aquests metalls de transició.

Membranes, sensors i reconeixement molecular

S'està treballant en el disseny i construcció d'un equip de LPMOCVD amb activació tèrmica per a l'obtenció de capes primes de materials ceràmics sobre substrats porosos, per la separació eficient de O_2 a partir de l'aire. Així mateix, una de les línies prioritàries de l'Institut dins del concepte de reconeixement químic és el disseny i síntesi de receptors per a la seva aplicació com a sensors i transportadors, enfocats a resoldre dos problemes: el transport de matèria de forma selectiva a través d'una membrana i el control de la concentració de determinades espècies químiques en solució, tant amb tècniques de laboratori com en el desenvolupament automatitzat de plantes industrials, tot utilitzant els denominats "elèctrodes selectius de membranes".

A més del disseny, síntesi i caracterització de les molècules portadores (*carrier*), se'n fa la implantació a les membranes, ja siguin de tipus orgànic, polimèric o

bé, en forma de làmina o pel·lícula prima.

D'altra banda, es treballa també en l'estudi de polímers d'alta ordenació estructural (poliiminometilens i polidiacetilens) a fi de conèixer-ne les propietats quirals i mecàniques. En aquest camp s'han obtingut resultats notables com la preparació de fibres de mides mesoscòpiques de diàmetre inferior als 300 Å.

Materials estructurals

En el marc de la col·laboració del LEA (*Laboratoire Europeen Associé*) s'han desenvolupat tècniques de deposició de capes primes de materials ceràmics per LP-MOCVD, i s'han obtingut materials de gran resistència a l'oxidació a altes temperatures, depositats sobre substrats de tipus grafit. Aquests materials han estat principalment el SiC i AlN. A més, s'han estudiat també les aplicacions industrials de "ceràmiques negres" a base de silici.

S'ha obtingut pols de Si_3N_3 per reducció carbotèrmica de Si en forns d'alta temperatura i en presència d'agents nitrurants.

Altres materials

En aquest apartat incloem els conductors iònics, els piezoelèctrics, els dobladors de freqüència, etc. L'aplicació sistemàtica de les tècniques de creixement de cristalls, a partir de solucions en ebullició ha permès

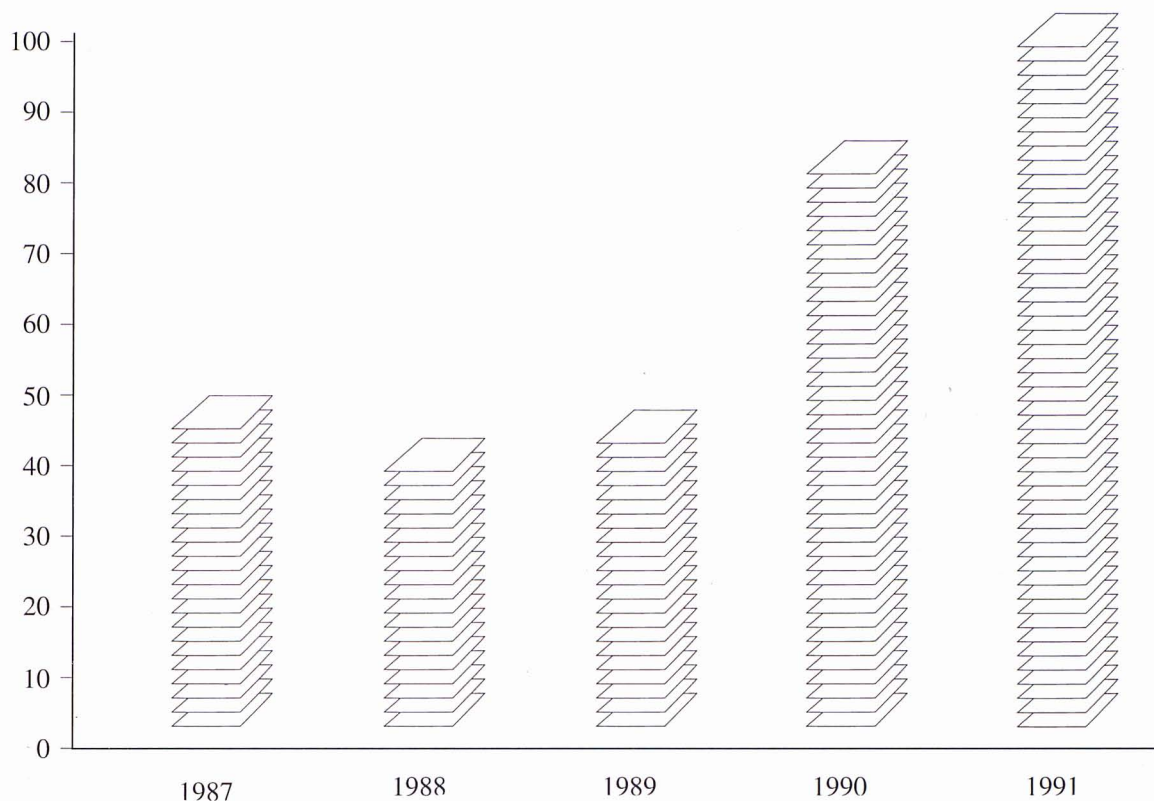


Figura 2: Producció anual d'articles en revistes internacionals

d'obtenir monocristalls de KDP (KH_2PO_4), KHT, PbCl_2 , i últimament, de fosfat de L-arginina, que és un dels nous materials que s'està preparant per substituir l'esmentat KDP, ja que té un coeficient no lineal de polaritzabilitat elèctrica quatre vegades superior al del KDP i, a més, té una elevada resistència a la radiació làser (15 j cm^{-2} a 1 ns, 1,064 nm). Així mateix, mitjançant difracció de raigs X a baixa temperatura, s'han determinat els mapes de densitat electrònica experimental, a partir dels quals es tracta d'establir models òptics no lineals del comportament d'aquests cristalls. També s'està treballant en el creixement de cristalls piezoelèctrics de berlinita (AlPO_4) mitjançant tècniques hidrotermals a baixa temperatura ($T < 230^\circ$ i pressió ($P < 100 \text{ atm}$).

El desenvolupament de la química dels carborans ha permès, entre d'altres aplicacions d'aquests compostos (catàlisi asimètrica, antineoplàstics, sensors, etc.), el disseny d'una sèrie de conductors iònics, partint de diferents salts de carborans.

Metodologia de preparació i caracterització de materials

En aquesta àrea s'està tractant de fer un gran esforç per disposar de tècniques pròpies i innovadores, tant en l'àmbit de la preparació com en el de la caracterització de materials. Per exemple, s'han dissenyat noves metodologies per a la resolució *ab initio* d'estructures

cristal·lines a partir de diagrames de pols obtinguts per difracció de raigs X i també per establir models estructurals a baixa resolució.

Finançament i objectius futurs

Tot aquest esforç d'investigació es tradueix en un gran nombre de publicacions científiques. En la figura 2 es mostra la producció anual d'articles publicats en revistes internacionals citades en el *Science Citation Index*. Com es pot observar l'any 1991 es van publicar més de 80 articles en revistes i a la vora de 20 actes, llibres, etc.

Dintre dels objectius temàtics indicats, les línies de futur serien:

1. Desenvolupament tècnic de dispositius basats en el YBCuO: detectors d'infraroigs, detectors de microones, limitadors de corrent d'alta intensitat, etc.
2. Preparació i caracterització de pel·lícules superconductores: deposició electroquímica, ablació per làser, etc.
3. Obtenció de materials ceràmics a partir de fluids supercrítics: Al_2O_3 , SiO_2 , ...
4. Desenvolupament de nous mètodes de difracció de raigs X per a la caracterització d'estructures més complexes.

5. Nous polímers incorporant carborans, a fi de desenvolupar membranes amb propietats no usuals.
6. Preparació, caracterització i propietats de nous fullerenes.

La recerca que es desenvolupa a l'Institut està finançada per diferents organismes públics (CICYT, DGICYT, CIRIT), i també sobre la base de projectes de la CEE (Science, Cooperació Internacional, Brite-Euram, etc.).

També es reben importants ajuts de la Conselleria d'Indústria com a suport dels programes que es fan per a la indústria. L'àmbit de la recerca en superconduïtativitat està finançat en part pel programa MIDAS, amb el suport de la xarxa elèctrica espanyola i la CICYT. En resum, podem dir que aproximadament el 50 % de l'activitat en projectes de recerca prové de finançament públic i el 50 %, de contractes amb indústries.

BUTLLETA DE SUBSCRIPCIÓ

SOCIETAT CATALANA DE FÍSICA

Institut d'Estudis Catalans - Facultat de Física - Diagonal 647 08028 Barcelona Fax. 4021149

Revista de Física DE LA SOCIETAT CATALANA DE FÍSICA

Nom i cognoms:

Adreça:

Població: Comarca: Codi postal:

Sol·licita subscriure's a la *Revista de Física* editada per la Societat Catalana de Física, i rebre-la amb periodicitat semestral a l'adreça indicada més amunt. El preu d'aquesta subscripció és de **mil** pessetes anuals .

..... a, de del 19

Signatura del subscriptor

La renovació d'aquesta subscripció es farà de manera automàtica cada any de no existir indicació expressa en sentit contrari per part del subscriptor.

ORDRE DE PAGAMENT BANCARI

Sr. Director del Banc o Caixa de Agència

Població: Comarca

Distingit senyor: Us prego que feu efectiu a la Societat Catalana de Física, amb càrrec al compte número(*)

els rebuts que us presenti la referida societat, al meu nom.

..... a, de del 19

Signatura del titular

Nom i cognoms

(*) Poseu tots el dígit