

En resum, els Plans de Recerca marquen etapes diferenciades dins d'un mateix procés d'anar bastint un sistema propi d'R+D, que havia de donar resposta a les necessitats i singularitats del teixit social i productiu de Catalunya. El primer centrà els seus esforços en la identificació dels principals actors i proposà una sèrie de figures noves per ajudar a conjuntar capacitats i coordinar totes les actuacions, per enfortir l'estructura que fa possible l'activitat científica. El segon posà l'èmfasi en el foment de la qualitat i la transferència de coneixements a la societat. Finalment, el tercer, en disposar de majors recursos, feu el salt quantitatiu que era necessari per crear, sobre la base de l'entramat existent, noves estructures que permetessin competir millor en l'escenari internacional. En qualsevol cas, tot això il·lustra clarament la importància que el Govern donà a aquest àmbit d'actuació política, en el qual es va haver de començar pràcticament de zero en no haver rebut transferències de recursos per part de l'Estat.

3.3 Accions de desplegament del Pla de Recerca

Seria inacabable voler recollir totes i cadascuna de les actuacions dutes a terme en aquest àmbit, però ens referirem només, i de manera genèrica, a aquells tipus d'accions més definitòries de l'estratègia seguida, i que fan referència a la formació de personal investigador, a accions vertebradores del sistema (accions mobilitzadores), als centres de recerca, al foment de la innovació tecnològica i als instruments de gestió i avaluació. La seva consideració permet valorar la importància que varen assolir i apreciar, en alguns casos, el seu caràcter innovador.

Deixem a part, tot i la seva importància, les accions de renovació i manteniment de la infraestructura científica perquè tenen un valor més instrumental. És prou sabut que la reposició dels equipaments científics és fonamental per mantenir la competitivitat dels equips de recerca i que, moltes vegades, el seu elevat cost no pot ser assumit per un sol projecte o un grup de recerca. Calen suports específics i, en aquest sentit, el Govern considerà prioritari aquest aspecte des d'un bon començament,

de manera que cada any va realitzar convocatòries públiques per cobrir aquesta necessitat. Els imports van anar augmentant des dels 500 milions de ptes. anuals fins als 1.000 milions, representant, en total, prop de 14.000 milions de ptes. d'inversió directa, des del 1988 fins al 2003. A més, durant uns anys, es varen cofinançar les sol·licituds al Plan Nacional, la qual cosa va contribuir a obtenir encara més recursos per aquest objectiu. En general es pot dir que, a diferència del que succeïa fa anys, la infraestructura material del sistema català d'R+D és perfectament homologable a la dels països més avançats, de manera que aquesta ja no és una limitació per al desenvolupament de les activitats de recerca.

3.3.1 Formació de personal investigador

La formació de recursos humans va ser un eix estratègic de la política científica de la Generalitat des dels inicis de la CIRIT. Cal tenir en compte que una de les diferències més importants entre el nostre Sistema de Ciència i Tecnologia i els dels països desenvolupats és el baix nombre d'investigadors, en relació amb el conjunt de la població activa (vegeu capítol 4). Calia, doncs, dur a terme una decidida acció per augmentar aquesta ràtio, conscients que la qualitat del nostre sistema d'R+D depenia de la quantitat i de la qualitat de persones dedicades a la tasca investigadora.

Així, el 1989, el Departament d'Ensenyament inicià un ambiciós programa de beques predoctorals, que comportava la dotació d'unes 100 beques l'any, acompanyades de l'exempció de les taxes acadèmiques, una assegurança i la possibilitat de fer una estada de tres mesos en un centre de recerca estranger. A més, la institució receptora rebia un ajut per destinar-lo a la millor formació de l'estudiant. El nombre de noves concessions va anar augmentant fins arribar a més de 200 al cap de cinc anys, de manera que els darrers deu anys, des del 1994 fins al 2003, hi havia a Catalunya, finançats per la Generalitat, uns 700-800 investigadors en formació permanent i uns 200 que feien estades a l'estranger (taula 7).

D'altra banda, una de les febleses del sistema de recerca universitària, amb una estructura funcional poc flexible, era l'escassa disponibilitat de tècnics altament qualificats per dur a terme tasques de suport als diferents grups o serveis. Per això, al mateix temps que l'anterior programa, se'n va iniciar un altre de contractació laboral de personal que complís aquelles funcions (taula 7).

Aquests programes, que encara estan vigents avui, van representar una gran aposta de futur i una contribució decisiva per al desenvolupament de la recerca universitària, fins aleshores limitada, entre d'altres, per la manca de dedicació de personal a temps complet. De fet, les tesis doctorals llegides a les universitats catalanes passaren de les 500, a mitjans dels 80, al miler a mitjans dels 90, quan el programa de beques estigué plenament implementat. El curs 2002-03 se'n llegiren 1.200, 663 de noies i 537 de nois.

Només en beques predoctorals la inversió superà els 20.000 milions de ptes. La global de les diferents accions del darrer any fou de 20 milions d'euros.

Taula 7. Nombre de concessions d'ajuts de formació de personal investigador i tècnics de suport

	1988	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
Predocctorals	—	80	155	430	553	662	709	703	672	726	771	792	798	802	778	794
Estades a l'estranger	220	246	234	239*	262*	274	303	241	242	165	184	173	149	304	288	276
Tècnics de suport	95	50*	120*	268*	200*	167	200	216	109	46	20	155	254	318	255	≈300
Postdoctorals	—	5	11	18	24	34	52	62	24	20	40	40	32	25**	42**	64**

* Les dades corresponen a milions de ptes ja que no es disposa d'altra informació.

** Inclou els contractes ICREA, que representen llocs de treball consolidats en el sistema.

A part d'aquestes convocatòries, n'hi havia d'altres més específiques, derivades de convenis o accions especials, que contribuïren també als objectius d'aquest eix estratègic. Entre elles cal fer menció de les següents:

- Beques CIRIT per a recerca i ampliació d'estudis a l'estranger.
- Beques de cooperació científica internacional (estudis «Gaspar de Portolà» a la U. de Berkeley, beques Balsells a la U. d'Irvine, beques Batista i Roca a universitats angleses, beques Fulbright, beques MIT, etc.).
- Ajuts d'intercanvi d'investigadors entre regions europees signatàries d'acords amb la Generalitat (Quatre Motors, etc.).
- Ajuts per a la incorporació de professors i investigadors visitants.
- Beques postdoctorals d'investigació científica per a la reincorporació d'investigadors a Catalunya.
- Beques per a joves investigadors en àrees específiques (des del dret comunitari fins a la biomedicina o les nanotecnologies).
- Beques per a joves dels Casals catalans.
- Beques CIRIT d'adjudicació de becaris a les PIMEs per realitzar projectes d'investigació.
- Beques CIRIT per realitzar projectes de recerca en centres públics per encàrrec d'empreses.
- Ajuts per al pagament de matrícules de cursos especialitzats de postgrau.
- Ajuts per a la preparació de projectes europeus.

3.3.2 Accions mobilitzadores. Els grups, les xarxes, la cooperació internacional

En parlar de les febleses del nostre sistema d'R+D ens referíem a què, tan o més importants que els aspectes financers (la baixa inversió pública), ho eren els aspectes estructurals i organitzatius (grups petits, poc competitiu, etc.). I tots dos aspectes són inseparables des del punt de vista de la política científica. Amb tot, és relativament més fàcil abordar els aspectes quantitius que no pas resoldre o incidir en els qualitius.

En els apartats precedents hem vist exemples de l'esforç inversor fet en dos camps, el dels equipaments i del personal, però calia també engegar iniciatives que ajudessin a anar creant consciència de comunitat

científico-técnica, cultura de sistema. Amb aquesta finalitat, es varen desplegar una sèrie de figures que, fent el millor ús del recursos disponibles, permetessin anar tenint coneixement del mapa de capacitats, d'habilitats del nostre sistema d'R+D, identificant aquells grups que eren capaços de tenir una producció competitiva i de qualitat, i anar incentivant la cultura del treball col·lectiu, de la cooperació multidisciplinària, millorant, en definitiva, l'organització i la coordinació de l'activitat investigadora. Així nasqueren les figures dels *grups de recerca consolidats*, de les *xarxes temàtiques* i dels *centres de referència*.

ELS GRUPS DE RECERCA CONSOLIDATS

A partir d'una reflexió conjunta amb els responsables universitaris, es veié l'interès de definir una tipologia de grup de recerca que, al mateix temps que fos d'ajuda pels investigadors a l'hora d'establir les seves formes d'organitzar-se, permetés reconèixer i ordenar el potencial existent i fos susceptible de rebre suport per part de la Generalitat. Es tractaria de grups amb una sòlida trajectòria científic-tècnica, una provada capacitat de captar recursos públics i privats, és a dir, de ser sostenibles, i una productivitat científica reconeguda internacionalment. L'important no era el què sinó el com i, per això se'ls anomenà ***grups de recerca consolidats***. Els grups serien reconeguts una vegada avaluats externament i rebrien ajuts que podrien ser destinats a la dotació d'aquells conceptes que no eren generalment elegibles en les propostes de projectes, com elements per a una millor gestió del propi grup o dels recursos, o personal de suport per millorar l'eficiència del grup i la seva incidència en sectors socials o productius del país o per finançar activitats d'explotació o difusió dels resultats de la recerca.

Gràcies als esforços dels diferents Plans de Recerca, Catalunya disposa actualment d'un bon mapa de grups de recerca competitius a nivell internacional, en totes les àrees del coneixement. El 2003 hi havia 478 grups de recerca consolidats, distribuïts en 187 departaments universitaris i centres de recerca; en els que hi treballaven prop de 9.000

investigadors. Els recursos que s'hi destinaren foren 6.700 milions de ptes., quasi bé 700 milions anuals. El coneixement de la tipologia i la configuració dels grups permetria a la CIRIT el disseny de noves actuacions per reforçar el Sistema de Ciència i Tecnologia de Catalunya.

LES XARXES TEMÀTIQUES

Com a complement de l'actuació anterior, cal esmentar la corresponent a la creació de *xarxes temàtiques*. Les xarxes temàtiques tenien per objecte fomentar el desenvolupament de les activitats de grups de recerca que treballaven en temes afins des de diferents institucions de recerca a Catalunya, per tal d'afavorir la consolidació d'equips multidisciplinaris o bé de massa crítica adequada entorn de temes específics. Havien d'estar constituïdes per un mínim de cinc grups d'investigadors de tres institucions diferents i podien incorporar grups estrangers.

A partir de les corresponents convocatòries s'anaren constituint prop de dues-cents (184) xarxes temàtiques, que reberen ajuts per a l'organització de reunions o congressos, amb la finalitat d'intercanviar experiències o iniciar projectes de col·laboració, per a la transferència de coneixements a sectors productius, per potenciar la gestió o la comunicació, etc.

Aquesta actuació serví per establir el mapa de relacions institucionals, així com també de contactes internacionals, que seria la base de noves accions especials dirigides a la consolidació i millora d'aquestes connexions. Un dels propòsits de les xarxes temàtiques fou també el de guanyar visibilitat i reconeixement en els entorns acadèmic, social i productiu, afins a les seves àrees d'expertesa. De fet, moltes d'elles disposen de materials de difusió o webs institucionals.

LA COOPERACIÓ INTERNACIONAL

La cooperació internacional és un element fonamental per el desenvolupament de tot sistema d'R+D. A part de donar suport a les sol-li-

cituds que en aquest sentit eren presentades pels propis investigadors, tant d'estades de professors i investigadors catalans a universitats i centres de recerca estrangers com a l'inrevés, el Govern va posar al servei de la comunitat acadèmica les possibilitats que oferien els acords de col·laboració que s'havien anat establint entre la Generalitat de Catalunya i diverses regions i institucions d'ensenyament superior i de recerca d'arreu del món.

Els primers s'inscrivien en el marc de la política d'enfortiment dels àmbits de cooperació interregional, promoguts per la Generalitat, en sintonia amb els plantejaments de la Unió Europea. Catalunya participava en el consorci dels «Quatre Motors d'Europa i Gal·les», juntament amb les regions de Lombardia, Rhône-Alpes i Baden-Wutemberg, i tenia acords preferents amb les regions veïnes de Languedoc-Roussillon i Midi-Pyrenées, així com amb les que formaven la Comunitat de Treball dels Pirineus. Anualment s'organitzaven, en col·laboració amb les universitats i d'acord amb la informació que s'anava tenint de la implantació de les xarxes temàtiques, reunions especialitzades per promoure la col·laboració o la realització de projectes de recerca, la creació i consolidació de xarxes interregionals i la mobilitat d'investigadors. Les accions resultants eren finançades per la pròpia Generalitat.

D'altra banda, al llarg dels anys es varen anar formalitzant convenis amb institucions de gran prestigi internacional (Universitat de Califòrnia, campus de Berkeley i Irvine, Massachussets Institute of Technology, CNRS, Fundació Fulbright, Universitat de les NN.UU., ESF, etc.), que possibilitaren endegar programes de formació i mobilitat de personal investigador estranger i a l'estranger. Particularment innovador fou el conveni de col·laboració amb el CNRS, el primer signat per l'organisme francès amb un organisme no estatal, que va permetre participar en la constitució dels Laboratoris Europeus Associats (LEA).

Finalment, des de poc després de les transferències universitàries (1987), la Generalitat ja va establir el Servei Europa-Universitat, per mitjà del Patronat Català Pro-Europa, destinat a subministrar a les universitats i als investigadors, tota la informació existent sobre els programes europeus prèvia a la publicació de les convocatòries, i facilitar el seu ac-

cés a aquests programes. Especialment en aquells anys va contribuir significativament a obrir-se a l'espai europeu.

A aquests programes de cooperació internacional s'hi destinaren de l'ordre d'un a dos milions d'euros l'any.

3.3.3 Els Centres de Referència d'R+D

La creació de Centres de Referència fou una de les accions més innovadores previstes en el I Pla de Recerca. El concepte de Centre de Referència responia a la filosofia d'integrar equips d'investigació ja existents i complementaris entre sí, amb la finalitat de concentrar més recursos en determinades activitats d'R+D, optimitzar el seu ús (particularment de les infraestructures) i treballar de forma coordinada, per apropar les ofertes del sector públic de recerca a les demandes socio-econòmiques del país. Es tractava, en principi, de centres «sense parets», on tot i mantenir la individualitat dels grups integrants, se'ls dotava d'estructures de gestió i coordinació que facilitessin el seu treball en comú. Cada centre s'especialitzaria en un àmbit o una disciplina considerada estratègica per al desenvolupament de Catalunya, que coincidia, a grans trets, amb les línies prioritàries definides en el Pla de Recerca.

El decret 26/1994, de 8 de febrer, definí les diverses tasques que havien de desenvolupar, algunes de les quals eren:

- Realitzar projectes conjunts sobre línies de recerca que donessin com a resultat l'obtenció de nous productes, serveis, mètodes o coneixements d'interès per a l'entorn socio-econòmic català.
- Identificar àrees de col·laboració amb els sectors econòmics o productius i establir contractes de recerca, activitats d'assessorament tècnic o d'altres que dirigissin la recerca del centre cap a objectius d'interès comú i assegurassin una transferència de resultats ràpida i efectiva.
- Intervenir activament en tasques de formació, tant de personal

altament qualificat com de tècniques o mètodes d'interès per a la indústria i els organismes públics.

A més, els Centres de Referència havien de fomentar la col·laboració amb altres instituts i grups de recerca internacionals, facilitar la mobilitat del personal (particularment amb les empreses), o assessorar la Generalitat en l'àmbit de la seva pròpia competència.

La seva constitució es feia per Acord del Govern, a proposta de la CIRIT. A efectes de la seva organització havien de formalitzar un contracte-programa en el qual es determinaven la forma d'organització interna, les dotacions de personal, equipament i infraestructura del Centre, el seu finançament i, especialment, el suport que rebria del Pla de Recerca.

Durant el desenvolupament dels tres Plans de Recerca es varen crear el Centre de Referència en Biotecnologia (CeRBa), en Tecnologia d'Aliments (CeRTA), en Tècniques Avançades de la Producció (CeRTAP), en Enginyeria Lingüística (CREL), en Aqüicultura (CRA), en Materials Avançats per a l'Energia (CeRMAE), en Bioenginyeria (CREBEC) i en Economia Analítica (CREA) (taula 8).

Les dotacions globals que s'hi destinaren oscil·laren entre els 350 i els 450 milions de ptes. anuals, i la relació cost-benefici de la iniciativa fou summament favorable pel potencial investigador d'excel·lència que s'aconseguí mobilitzar en àrees prioritàries pel país.

Taula 8. Centres de Referència de la Generalitat de Catalunya

El *Centre de Referència en Biotecnologia (CeRBa)* (<http://bioinf.uab.es/ceba>), creat el 1994 i format per sis grups de recerca que apleguen 186 investigadors (83 dels quals són doctors), pertanyents al CSIC, l'IRTA, la UB i la UAB.

La major part de l'activitat del CeRBa se centra en l'enginyeria de proteïnes, la millora genètica de vegetals d'interès comercial, el disseny i la producció de biomolècules noves o modificades (anticossos, vacunes, antibiòtics, enzims, etcètera), amb aplicació a molt diversos sectors (farmàcia, biomedicina o alimentació, entre d'altres), la modificació genètica de cèl·lules vegetals i animals (aquestes darreres

d'utilitat en la teràpia gènica) o l'optimització de processos biotecnològics (bio-reactors, processos fermentatius, cultius cel·lulars, reaccions enzimàtiques, etc.).

El ***Centre de Referència en Tecnologia d'Aliments (CeRTA)***, creat també el 1994, està integrat per set grups de recerca, que apleguen 98 investigadors (60 dels quals són doctors), pertanyents a l'IRTA, la UAB, la UB i les Universitats de Girona, Lleida i Rovira i Virgili.

Els grups d'investigació del CeRTA cobreixen un ampli ventall de capacitats, centrades en nou grans àmbits: química i nutrició, bioquímica, residus, bacteriologia, micologia, enginyeria de processos, anàlisi sensorial, automàtica i tecnologia. Aquestes capacitats s'apliquen a les grans famílies d'aliments com la fruita, els olis i greixos, la pastisseria i la carn, entre d'altres.

El ***Centre de Referència en Tècniques Avançades de la Producció (CeRTAP)***, creat el 1996, aplega quinze grups de recerca de la UPC, la Universitat de Girona, el Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria, el Centre CIM, l'Institut de Robòtica i Informàtica Industrial, l'Institut d'Investigació en Intel·ligència Artificial i el Centre de Visió per Computador.

Entre les seves línies de recerca hi figuren el desenvolupament de models numèrics per resoldre problemes diversos d'enginyeria, en la indústria i els serveis; el desenvolupament de les arquitectures multiagent i aplicacions estadístiques complexes en el camp de l'anàlisi de sèries temporals i en la planificació d'experiments; el disseny, optimització i control de processos químics i biotecnològics; l'estudi, anàlisi i desenvolupament de sistemes en els que intervenen sistemes robòtics avançats, dotats de capacitat de percepció i control; enginyeria concurrent, visió per computador, fabricació flexible i gestió integrada de la producció.

El ***Centre de Referència en Enginyeria Lingüística (CREL)***, creat també el 1996, està format per nou grups de recerca de l'Institut d'Estudis Catalans, la UB, la UAB, la UPC, la UPF i la Universitat de Girona. La major part de la seva activitat se centra en l'enginyeria lingüística, la lingüística computacional i la lingüística aplicada.

El ***Centre de Referència en Aqüicultura (CRA)*** (<http://www.craq.cc>), creat el 1999, està format per dotze grups de recerca de l'IRTA, la UB, la UAB, la UPC i el CSIC.

Les línies prioritàries de recerca són: l'estudi de la biologia de les poblacions, de la influència de les condicions ambientals en les comunitats marines i l'impacte de l'activitat pesquera en l'ecosistema marí; la millora i optimització de les tecnolo-

gies de cultiu actuals, i de la qualitat dels productes de l'aqüicultura; l'experimentació en noves espècies i el desenvolupament de noves tecnologies de cultiu.

El *Centre de Referència en Materials Avançats per a l'Energia (CeRMAE)*, creat el 2003, està format per set grups de recerca de la UB, la UPC, la UAB i el CSIC. El Centre té com a línies prioritàries de recerca els nous materials, mètodes i processos per a la producció d'energia, els materials per a l'emmagatzematge i transport d'energia, els materials per a l'ús racional de l'energia, i els materials per a la seguretat, eficiència i reducció d'emissions en l'ús d'energia.

El *Centre de Referència en Bioenginyeria (CREBEC)*, també creat el 2003, acull prop de 125 investigadors i tècnics vinculats a la UB i a la UPC.

La seva principal funció és la recerca multidisciplinària en enginyeria biomèdica i inclou els àmbits següents: biotecnologia cel·lular, nanobioenginyeria, biomecànica i biofísica cel·lular, biomaterials, implants i enginyeria de teixits, senyals i instrumentació mèdica i robòtica i imatges biomèdiques.

El CREBEC participa en una de les Xarxes d'excel·lència creada en el 6è Programa Marc de la UE.

El *Centre de Referència en Economia Analítica (CREA)* (<http://www.barcelona-economics.org>), creat el 2003 i format per investigadors de la UPF, la UAB i el CSIC està considerat entre els tres millors centres de recerca econòmica d'Europa.

Les activitats del CREA cobreixen la majoria d'àrees d'investigació en economia, incloent-hi macroeconomia i creixement, microeconomia, economia financera, economia pública, decisions i jocs i mètodes experimentals en economia.

Les institucions del CREA han unit últimament els seus esforços en una nova iniciativa, la *Barcelona Graduate School of Economics*, els esforços inicials de la qual es dedicaran a crear programes d'alta qualitat en economia.

3.3.4 Els Centres de Recerca

En els apartats precedents hem vist una sèrie d'iniciatives, l'objectiu de les quals era intentar vertebrar el potencial de recerca existent a Catalunya dins un Sistema d'R+D propi, competitiu i de qualitat. Es tractava de mesures fomentadores del treball en equip i en xarxa. Ara bé, una bona xarxa no té només bones connexions, sinó que ha de disposar també de bons nodes. Per això, davant la manca de transferències es-

tats i dins les possibilitats de cada moment, la Generalitat també va anar creant centres de recerca d'excel·lència en àrees científiques i tecnològiques on Catalunya comptava amb una bona base científica i/o industrial, amb l'objectiu de donar resposta a les necessitats del país i esdevenir, també, referents internacionals.

Aquests centres, es constituïren en règim de col·laboració amb les universitats i altres institucions públiques i privades, dotant-los de personalitat jurídica pròpia i gran autonomia de funcionament, particularment per la contractació de personal, sota les figures de consorcis o fundacions. A la taula 9 hi ha la relació completa de tots ells que, com es pot veure, abasten des de les ciències socials fins a les noves tecnologies i són avui dia coneguts i reconeguts internacionalment per la seva competència.

Per dotar-los d'autonomia financera, la Generalitat signava amb cadascun d'ells un contracte-programa, semblantment a com ho feia amb les universitats, per assegurar l'acompliment dels seus objectius estratègics pels quals foren creats i per plantejar-ne de nous, amb visió de futur. L'any 2003, se n'havien signat una dotzena, que implicaven una inversió de 69 milions d'euros per el període 2003-2006. Mentrestant, els altres eren finançats anualment amb imports globals superiors als 10 milions d'euros.

Per assegurar-ne l'excel·lència també eren avaluats periòdicament.

Taula 9. Centres de recerca creats per la Generalitat de Catalunya

1985 Centre d'Estudis Demogràfics (CED)
<http://www.ced.uab.es>

Consorci creat amb la UAB, és un centre de recerca de les estructures i les dinàmiques poblacionals de reconegut prestigi. Disposa d'un Banc de Dades amb ampli recull d'estadístiques demogràfiques a nivell català, espanyol i europeu (des de 1787). Forma especialistes en estudis sobre població i difon els resultats de les seves investigacions mitjançant cursos, seminaris i publicacions. Manté vincles estables i intercanvis amb d'altres centres de recerca d'àmbit nacional i internacional.

1985 Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA)
<http://www.irta.es>

Creat a partir de la transferència dels centres de l'INIA, centra la seva activitat en la investigació científica i la transferència tecnològica en l'àmbit de l'agricultura, aquicultura i la indústria agroalimentària, tot cercant la màxima coordinació i col·laboració amb el sectors públic i privat. L'IRTA posseeix una xarxa de centres propis i consorciats, distribuïts per tot el territori, dedicats a l'horticultura i genètica vegetal, la nutrició animal, tecnologia dels aliments i l'aquicultura, entre d'altres, i posa a disposició de les empreses i les associacions dels sectors en què desenvolupa la seva activitat, la seva capacitat científica per avaluar, contrastar o desenvolupar productes, serveis i procediments.

1987 Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF)
<http://www.creaf.uab.es>

És un consorci format amb la UAB, l'IEC, l'IRTA i la UB, creat amb la finalitat d'impulsar la investigació bàsica i aplicada en ecologia terrestre, especialment la forestal, per millorar la planificació i gestió del medi natural, rural i urbà. El CREAF és membre de l'European Forest Institute (EFI) i manté relacions d'intercanvi i col·laboració amb nombrosos centres europeus, dels Estats Units i del Canadà.

Les activitats del CREAF inclouen recerca sobre el funcionament, diversitat i resposta a les pertorbacions dels sistemes naturals, els problemes ambientals que poden afectar el funcionament dels ecosistemes com el canvi en els usos del sòl o els canvis atmosfèrics i climàtics, i el desenvolupament d'instruments conceptuals i metodològics que permetin orientar la presa de decisions i facilitin la gestió sostenible.

1987 Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria
(CIMNE)
<http://www.cimne.upc.es>

Creat amb la UPC, sota els auspicis de la UNESCO, és un centre dedicat a impulsar els avenços en el desenvolupament i l'aplicació de mètodes numèrics i tècniques de càlcul per ordinador, per tal de resoldre problemes d'enginyeria en un context internacional. Ha pres part en un gran nombre de projectes de transferència de tecnologia en col·laboració amb empreses i organismes de diferents països. És membre de la «Xarxa de Centres de Suport a la Innovació Tecnològica» (Xarxa IT) creada pel CIDEM.

- 1991 Institut de Física d'Altes Energies (IFAE)
<http://www.ifae.es>

És un consorci creat amb la UAB, dedicat a la recerca d'avantguarda, teòrica i experimental, en els camps de la física i l'astrofísica d'altres energies, així com en el desenvolupament de les tecnologies relacionades. Participa en nombrosos projectes nacionals i internacionals, entre els que destaquen la construcció del detector del *Large Hadron Collider* del CERN, l'anàlisi de dades dels experiments ALEPH, també del CERN, i del K2K Neutrino al Japó. Ha tingut un paper central en el planjament del projecte del Laboratori de llum de sincrotró.

- 1993 Centre de Recerca en Economia Internacional (CREI)
<http://www.crei.cat>

Patrocinat per la UPF, les seves activitats de recerca es centren en l'economia internacional i la macroeconomia, enteses en un sentit ampli, és a dir, incloent-hi creixement, cicles econòmics, economia monetària, macroeconometria, comerç i finances internacionals, geografia econòmica, etc., i intenta emfatitzar la dimensió europea d'aquests camps d'estudi. La seva missió final és contribuir a una millor comprensió del funcionament de l'economia en la societat contemporània.

- 1993 Centre Internacional d'Investigació en Recursos Costaners (CIIRC)
<http://lim-ciirc.upc.es>

Consorti públic format per diversos Departaments de la Generalitat, la UPC i la International Federation of Institutes for Advanced Study (IFIAS), amb el suport del Programa de les Nacions Unides per al Medi Ambient (PNUMA). Són objectius del Centre: iniciar i coordinar l'execució d'estudis relacionats amb la zona costanera i els recursos costaners, fer-se càrrec del Programa de Gestió dels Recursos Costaners de l'IFIAS, desenvolupar i disseminar eines que ajudin a la presa de decisions i a la gestió dels recursos costaners, i iniciar i coordinar l'establiment de programes de formació relacionats amb la problemàtica de la zona costaner i dels seus recursos.

- 1994 Centre de Visió per Computador (CVC)
<http://www.cvc.uab.es>

El Centre, consorciat amb la UAB, promou el desenvolupament industrial de les aplicacions de la visió per computador així com la investigació bàsica entorn del ma-

teix camp. L'objectiu principal és el d'adaptar les màquines al sentit de la vista. Amb una clara vocació innovadora, les aplicacions desenvolupades en el entorn industrial van encaminades a la localització de defectes en superfícies, l'anàlisi de textures, de formes, de granulometries, la mesura de marques o de color, la identificació/reconeixement d'objectes per a ser classificats o descartats, etc. És membre de la «Xarxa de Centres de Suport a la Innovació Tecnològica» creada pel CIDEM.

1995 Centre Tecnològic Forestal de Catalunya (CTFC)
<http://www.ctfc.cat>

Consorci format pel Consell Comarcal del Solsonès, la Universitat i la Diputació de Lleida, la FCR, el Centre de Desenvolupament Rural Integrat de Catalunya (CEDRICAT) i la Generalitat, amb la missió de contribuir a la modernització i a la competitivitat del sector forestal i al desenvolupament sostenible del medi natural en l'àmbit mediterrani per mitjà de la recerca, la formació i la transferència de tecnologia a la societat. El CTFC és membre de l'Institut Forestal Europeu (EFI) i, des del 1999, és també la seu regional d'aquest institut per l'àrea mediterrània.

1995 Institut d'Estudis Espacials de Catalunya (IEEC)
<http://www.ieec.fcr.es>

Fundació privada constituïda conjuntament amb la FCR, el CSIC, la UPC, la UB i la UAB, amb la finalitat de col·laborar i participar en el desenvolupament, promoció i difusió de tot tipus d'activitats, estudis i projectes relacionats amb la tecnologia espacial i la recerca científica des de i de l'espai. Entre les seves línies de recerca figuren aplicacions i estudis d'altimetria espacial, astrofísica nuclear, d'altres energies, i numèrica, astrofísica extragalàctica i cosmologia, astronomia estel·lar i galàctica, estudis del medi interestel·lar, astrobiologia i cosmoquímica, microgravetat, etc. Participa en la construcció de dos observatoris astronòmics terrestres, l'Observatori astronòmic del Montsec i el Telescopi robòtic internacional per a l'observació en l'infraroig a l'Antàrtida.

1996 Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer
 (IDIBAPS)
<http://www.idibaps.ub.edu>

És un centre d'investigació integrat per la Generalitat, la Facultat de Medicina de la UB, l'Hospital Clínic de Barcelona i el CSIC, quatre entitats que sumen esforços per assolir un elevat nivell d'excel·lència en la recerca biomèdica. L'objectiu

fonamental és el d'integrar la recerca clínica de qualitat contrastada amb la recerca bàsica d'alt nivell, per tal d'aconseguir una transferència més eficaç dels avenços científics obtinguts en la prevenció i el tractament dels problemes de salut més prevalents en el nostre país.

1997 Institut de Geomàtica (IG)
<http://www.ideg.es>

Consorci públic format amb la UPC i instal·lat en el Campus de Castelldefels, que s'ocupa de l'estudi, l'adquisició, la gestió i l'explotació de la informació espacial georeferenciada, amb una clara vocació de servei a la societat. En l'àmbit de la Geomàtica s'integren disciplines innovadores, com ara la teledetecció, les tecnologies de la informació (cartografia i imatge), els sistemes de posicionament i les comunicacions. L'Institut desenvolupa la seva tasca en col·laboració amb nombroses institucions nacionals i internacionals i aspira a contribuir decisivament a la creació d'un nucli industrial geomàtic català, tecnològic i de serveis, i en el desenvolupament de la geomàtica arreu.

1999 Institut Internacional de Governabilitat (IIG)
<http://www.iigov.org>

Consorci entre la Generalitat, la UOC, ESADE i la United Nations University. L'IIG és el major *think-tank* espanyol, dedicat a l'estudi i anàlisi de la governabilitat i la seva relació amb el desenvolupament humà. Les àrees geogràfiques prioritàries en què opera són Catalunya, Espanya, Europa, el Mediterrani occidental, alguns països d'Àsia i, especialment, Amèrica Llatina. Diverses organitzacions internacionals, com el Programa de Nacions Unides per al Desenvolupament (PNUD), han reclamat la seva participació en projectes i l'assessorament en alguns dels programes en marxa. Impulsa l'Escola Virtual de Governabilitat amb una àmplia oferta de Màsters, Diplomes i Cursos que s'enfoquen principalment cap als actors de la governabilitat democràtica.

2000 Centre de Regulació Genòmica (CRG)
<http://www.crg.es>

És un centre de recerca, creat amb la UPF, per promoure una recerca biomèdica bàsica d'excel·lència i, especialment, en els àmbits de la regulació genòmica i la proteòmica. El seu gran repte és afrontar les oportunitats que el coneixement del genoma aportarà per millorar la nostra qualitat de vida. El CRG ocupa un lloc

privilegiat en el nou escenari de la investigació biomèdica ja que podrà liderar els aspectes més rellevants de la investigació genòmica i, alhora, facilitar la transferència de coneixements a l'entorn clínic i farmacèutic.

2000 Institut Català d'Arqueologia Clàssica (ICAC)
<http://www.icac.net>

El territori català és notablement ric pel que fa a restes arqueològiques de l'antiguitat. Aquesta riquesa requereix, lògicament, un desenvolupament adequat de les tasques de recerca indispensables per al seu estudi, interpretació i explotació cultural. Amb aquesta finalitat, es creà l'ICAC, amb la Universitat Rovira i Virgili. L'Institut desenvolupa la seva tasca a partir de la col·laboració i les sinèrgies amb les universitats i institucions de recerca de Catalunya que treballen en el mateix camp, amb l'objectiu d'esdevenir un referent científic internacional en aquest àmbit. El seu àmbit de coneixement és l'Arqueologia Clàssica en un sentit ampli, tant des d'una perspectiva geogràfica (l'arc mediterrani i l'entorn on es van desenvolupar les cultures clàssiques), com cronològica (comprentent les civilitzacions grega i romana, i els altres pobles relacionats directament amb aquestes).

2000 Institut Català d'Investigació Química (ICIQ)
<http://www.iciq.es>

A Catalunya hi ha la major concentració d'indústria química del sud d'Europa, per això la Generalitat va crear l'ICIQ, com una fundació amb la Universitat Rovira i Virgili, per promoure un canvi qualitatiu de la recerca química orientada cap a la millora de la competitivitat de la indústria química i farmacèutica, a través de la innovació i el desenvolupament tecnològic. L'Institut, que té l'ambició d'esdevenir un centre de referència en química a l'espai europeu de recerca, centra la seva activitat en l'estudi de la catàlisi en els processos químics i en la química supramolecular, de cara a la síntesi de sistemes moleculars intel·ligents en el context de la nanotecnologia molecular.

2000 Institut de Ciències Cardiovasculars de Catalunya (ICCC)
<http://www.iccc.cat>

L'ICCC és un consorci en el qual participen, a més de la Generalitat, l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau i la UAB. L'objectiu de l'ICCC és el desenvolupament de la investigació en l'àmbit cardiovascular i de les malalties del cor, amb un alt grau de competència internacional, que permeti disposar de la infraestructura ne-

cessària per tal que la recerca bàsica sigui fàcilment transferida al desenvolupament terapèutic i diagnòstic, i derivi en la millora de la pràctica assistencial. Són finalitats específiques del centre: la investigació i el desenvolupament relatius a les especialitats cardiovasculars, la contribució en el desenvolupament de noves estratègies terapèutiques o a la millora de les existents, la contribució en la millora de la prevenció i diagnosi de les malalties cardiovasculars, el desenvolupament de programes per millorar l'assistència sanitària en aquest àmbit, la formació avançada d'investigadors en l'àmbit cardiovascular i la divulgació dels coneixements de les ciències cardiovasculars.

2000 Laboratori de Llum de Sincrotró
<http://www.cells.es>

És un consorci públic, constituït amb la UAB i amb seu a l'Institut de Física d'Altes Energies, creat per gestionar la línia de llum construïda a l'*European Synchrotron Radiation Facility* (ESRF), de Grenoble, i per fer el seguiment de la construcció del Sincrotró ALBA.

2001 Centre Tecnològic de Telecomunicacions de Catalunya (CTTC)
<http://www.cttc.es>

Constituït com a fundació amb la UPC i la Universitat Ramon Llull, s'ocupa del desenvolupament de projectes de recerca bàsica i aplicada, relacionats amb les capes baixes dels sistemes de telecomunicacions. Des dels seus inicis, el CTTC va establir-se com a objectiu l'assoliment de l'excel·lència en la recerca, la productivitat tecnològica i la visibilitat externa, tot contribuint a la formació de personal investigador amb vocació innovadora i a l'arrelament i el creixement econòmic del teixit industrial català en el sector de les telecomunicacions. Una de les estratègies del centre és potenciar la infraestructura experimental a través de *testbeds*, que són l'origen d'una part important de la llista de patents i dels projectes industrials desenvolupades a la institució.

2001 Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona (IRB)
<http://www.irbbarcelona.org>

Constituït com a consorci amb la UB i el Parc Científic de Barcelona, el seu principal objectiu és promoure la recerca multidisciplinària d'excel·lència en la interfície entre la biologia i la química, així com fomentar la col·laboració entre les entitats locals i els instituts de recerca internacionals, impulsant i coordinant la

recerca interdisciplinària en biomedicina. Les principals línies de treball són la biologia cel·lular i molecular del desenvolupament, la biologia estructural i computacional, la química i medicina moleculars, que integren estudis sobre les bases moleculars de les malalties metabòliques i genètiques i l'estudi de dianes diagnòstiques o terapèutiques, amb especial èmfasi en els mètodes combinatoris, i oncologia, que inclou una línia sobre metàstasi dirigida per Joan Massagué.

2002 Centre de Recerca Matemàtica (CRM)
<http://www.crm.cat>

Creat per l'Institut d'Estudis Catalans, el 1984, va constituir un consorci amb la Generalitat per tal de consolidar la seva estructura. El CRM té com a finalitats la recerca i la formació avançada en l'àmbit de les matemàtiques, mitjançant la col·laboració i les sinèrgies amb les universitats i institucions de recerca de Catalunya, amb l'objectiu d'ésser un referent científic internacional en aquest àmbit. Una de les activitats més reconegudes és la d'invitar matemàtics significats, especialment de l'estranger, per realitzar-hi estades de llarga durada i també posar en contacte joves investigadors amb matemàtics reconeguts d'arreu.

2002 Institut de Ciències Fotòniques (ICFO)
<http://www.icfo.es>

L'ICFO, situat al Parc Mediterrani de la Tecnologia, és una fundació creada amb la UPC, amb la missió de realitzar activitats de recerca i formació, tant bàsica com aplicada, al més alt nivell internacional, en les diferents branques de les ciències fotòniques, des de les telecomunicacions òptiques fins a les biotecnologies, passant per les tècniques de detecció remota, els sensors, la informació quàntica i la fotònica industrial. L'ICFO va néixer amb una especial voluntat d'establir col·laboracions amb la indústria i amb el sector privat en general, i afavorir la creació d'empreses de base tecnològica per part dels seus investigadors i estudiants graduats. L'ICFO participa en incubadores d'empreses i ajuda als seus emprenedors en la cerca d'inversors.

2003 Institut Català de Nanotecnologia (ICN)
<http://www.nanocat.org>

Aquest centre d'excel·lència, creat a la UAB, pretén aconseguir ser un centre de referència internacional en el camp de la nanotecnologia. Els objectius específics de

l'Institut són la recerca de materials amb noves propietats resultants de la seva agregació a escala nanomètrica. Entre les àrees de treball s'hi troben la síntesi i aplicacions de nanopartícules i nanotubs, el disseny i síntesi de macromolècules per la integració de nanodispositius, el magnetisme *of nanofilms i spintronics*, la interacció de biomaterials amb materials inorgànics, i l'estudi teòric de superfícies i interfases. La formació d'investigadors en els camps de les nanociències i les nanotecnologies és, també, una de les seves finalitats.

2003 Institut de Bioenginyeria de Catalunya (IBEC)
<http://www.ibecbarcelona.eu>

Format per investigadors de la UB i la UPC, l'IBEC és un centre de recerca que abasta gran part dels àmbits de la bioenginyeria, des de la recerca més bàsica a les aplicacions mèdiques, amb un afany d'actuar com a referent internacional en aquest camp. L'IBEC neix amb l'objectiu d'impulsar el desenvolupament d'una recerca interdisciplinària de qualitat en enginyeria biomèdica i de convertir-se en el soci tecnològic dels hospitals, centres de recerca biomèdica i universitats del seu entorn. L'IBEC estructura la seva activitat en sis programes de recerca: biotecnologia cel·lular i microbiana, biomecànica i biofísica cel·lular, nanobioenginyeria, biomaterials, implants i enginyeria de teixits, processat de senyals biomèdics, sistemes de monitorització i control en l'àmbit assistencial i preventiu, robòtica i imatges biomèdiques.

Per la seva banda, els departaments propiciaren la creació de centres orientats a sectors específics. En aquest sentit, a part del ja mencionat IRTA, que depèn del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca, el Departament d'Indústria i Energia va realitzar un important esforç inversor en constituir una sèrie de centres de recolzament a la investigació industrial. Exemples d'aquesta política foren el Laboratori General d'Assaigs i Investigacions (LGAI), dedicat fonamentalment a l'homologació i normalització de productes i materials, l'Institut d'Investigació Aplicada a l'Automòbil (IDIADA), creat per potenciar la indústria d'aquest sector, o les accions de foment a la innovació tecnològica dutes a terme pel Centre d'Informació i Desenvolupament Empresarial (CIDEM). D'altra banda, el Departament de Política Territorial i Obres Públiques va promoure l'expansió de l'Institut Cartogràfic i del Servei

Geològic de Catalunya, per a l'execució d'investigacions orientades vers un millor coneixement del territori i de la seva gestió.

3.3.5 Els Centres de Suport a la Innovació Tecnològica

Un dels objectius a assolir com a resultat del significatiu impuls que els Plans de Recerca estaven donant a la recerca en el sector públic era aconseguir un major apropament de la seva activitat i dels seus resultats als sectors productius del país i a la societat catalana en general. Per aquest motiu, la CIRIT i el CIDEM dissenyaren una sèrie d'actuacions conjuntes per potenciar la creació d'interfases entre els grups universitaris i els sectors productius.

El 1995, recuperant convocatòries anteriors, s'obriren les convocatòries CIRIT-CIDEM d'ajuts per a la incorporació contractual de titulats superiors i doctors a departaments d'R+D d'empreses i per la realització de projectes de recerca industrial bàsica, recerca aplicada i desenvolupament de productes tecnològicament avançats, per tal d'incentivar la innovació tecnològica en les petites i mitjanes empreses. La dotació del primer any fou de 460 milions de ptes., però mobilitzà inversions set vegades superiors per part de les empreses. En els cinc anys següents més de 200 titulats participaren en el programa, majoritàriament en els sectors químic, maquinària, informàtica i electrònica.

Però l'acció més emblemàtica fou la creació, l'any 1999, en el marc del II Pla de Recerca, de la ***Xarxa de Centres de Suport a la Innovació Tecnològica*** (Xarxa IT), en col·laboració entre la CIRIT, el CIDEM, les set universitats públiques catalanes, la Universitat Ramon Llull i la de Vic.

Partint de la constatació que les necessitats en R+D dels sectors productius mostren unes característiques que no sempre coincideixen amb els interessos científics de la recerca que es desenvolupa en el sector públic, l'objectiu d'aquest programa era facilitar l'apropament de l'entorn públic i el privat per tal d'aconseguir que s'establissin col·laboracions avantatjoses per uns i altres i revertissin finalment en la millora de la competitivitat del teixit productiu.

L'obtenció de resultats potents en l'àmbit de la innovació demana tres coses: diners, idees i esperit emprenedor. Es tractava, doncs, d'identificar grups de recerca de les universitats dirigits per professors emprenedors amb una clara orientació de servei a les empreses i amb un fort potencial de transferència de tecnologia, amb l'objectiu d'estimular la capacitat d'innovació tecnològica de les empreses. Aquests centres es recolzaven en la capacitat humana i la infraestructura ja existent a les universitats i facilitaven a les empreses la possibilitat de subcontractar R+D, regint-se per paràmetres de servei empresarials.

Per formar part d'aquesta xarxa, els centres havien de passar, en primer lloc, per un procés d'acreditació de qualitat de servei, que atorgava el CIDEM, definida segons els paràmetres de qualitat especificats per les empreses catalanes més exigents quan a la subcontractació d'R+D i, en segon lloc, s'havien de comprometre a assolir l'autonomia financera en tres anys. A finals de 2003 la Xarxa IT estava integrada per setenta-dos grups, centres i altres entitats, que es mostren a la Taula 10.

Posteriorment, el 2001, es creà la *Xarxa de trampolins tecnològics* (Xarxa TT) per acord entre el CIDEM, el DURSI, nou universitats catalanes i l'IESE, amb l'objectiu d'impulsar projectes empresarials del sector de les noves tecnologies, per tal de facilitar als emprenedors una sèrie de serveis centrats en la definició del model de negoci, l'estratègia inicial i els aspectes legals i comercials de la companyia.

Els trampolins tecnològics eren centres d'emprenedoria d'una institució acadèmica o científica que tenien com a objectiu atraure els emprenedors de base tecnològica i dotar-los d'una sèrie de serveis centrats en la definició del model de negoci, l'estratègia inicial, i els aspectes legals i comercials de la companyia. El 2003, el CIDEM havia analitzat vint-i-dos projectes de creació d'empreses de base tecnològica, presentats a través dels trampolins tecnològics, setze dels quals havien aconseguit suport financer a través dels ajuts en concepte de capital del CIDEM.

**Taula 10. Centres de suport a la innovació tecnològica
de la Xarxa IT el 31.12.2003**

Universitat de Barcelona

Centre Celltec
 Centre de Disseny i Optimització de Processos i Materials
 Centre de Llenguatge i Computació
 Centre de Projectió Tèrmica
 Centre de Tecnologies Avançades en Química Fina i Síntesi Asimètrica
 Centre d'Enginyeria de Microsistemes per a Instrumentació i Control
 Centre d'Enginyeria Química Ambiental i del Producte
 Laboratori d'Electrodeposició i Corrosió
 Laboratori de Materials en Capa Fina
 Servei de Desenvolupament del Medicament
 Serveis Científico-Tècnics UB
 Unitat d'Investigació Biofarmacèutica i Farmacocinètica

Universitat Autònoma de Barcelona

Centre de Farmacologia Veterinària
 Centre de Proteòmica i Bioinformàtica Aplicada
 Centre de Prototipat Hardware-Software
 Centre Especial de Recerca Planta de Tecnologia dels Aliments
 Grup de Tècniques de Separació en Química
 Planta Pilot de Fermentació - Unitat de Desenvolupament de Bioprocessos
 Servei Veterinari de Genètica Molecular

Universitat Politècnica de Catalunya

Centre de Desenvolupament de Sensors, Instrumentació i Sistemes (CD6)
 Centre de Desenvolupament Tecnològic de Sistemes d'Adquisició Remota
 i Tractament de la Informació
 Centre de Diagnòstic Industrial i Fluidodinàmica
 Centre de Disseny d'Equips Industrials
 Centre de Recerca de Motors i Instal·lacions Tèrmiques (CREMIT)
 Centre de Recerca de Seguretat i Control Alimentari
 Centre de Recerca en Enginyeria Biomèdica, CREB
 Centre d'Innovació de Tecnologia d'Estructures i Construcció (CEINTEC)
 Centre d'Innovació Tecnològica en Convertidors Estàtics i Accionaments,
 CITCEA
 Centre d'Integritat Estructural i Fiabilitat de Materials (CIEFM)

Centre de Sistemes i Sensors Electrònics
Centre Internacional de Mètodes Numèrics en Enginyeria (CIMNE)
Centre Tècnic de Filatura (CTF)
Centre Tecnològic de la Transferència de Calor
Grup de Compatibilitat Electromagnètica
Grup de Recerca Aplicada en Hidrometeorologia (GRAHI)
Laboratori d'Aplicacions Multimèdia (LAM)
Laboratori d'Enginyeria Acústica i Mecànica (LEAM)
Laboratori de Sistemes Oleohidràulics i Pneumàtics
Laboratori de Tecnologia dels Materials

Universitat Pompeu Fabra

Grup de Recerca en Informàtica Biomèdica (UPF-IMIM)
Grup de Tecnologia Musical
Grup de Tecnologies Interactives

Universitat de Girona

Centre d'Informàtica Industrial i Sistemes Intel·ligents
Centre d'Innovació en Materials, Estructures i Processos
Centre d'Innovació i Desenvolupament Conceptual de Nous Productes
Centre d'Innovació i Desenvolupament en Sanitat Vegetal (CISAV)
Centre de Geologia i Cartografia Ambiental
Centre de Síntesi i Modificació de Compostos Orgànics
Laboratori d'Enginyeria Química i Ambiental (LEQUIA)
Laboratori d'Enginyeria Paperera i Materials Polimèrics

Universitat de Lleida

Laboratori d'Enginyeria Ambiental

Universitat Rovira i Virgili

Centre AMIC - Aplicacions Mediambientals i Industrials a la Catalúnia
Centre d'Innovació Tecnològica en Enginyeria Electrònica
Centre d'Innovació Tecnològica en Revalorització Energètica i Refrigeració
Centre Dinàmic de Sistemes Intel·ligents i Modelització de Processos de
Producció i de Logística a l'Empresa

Universitat Ramon Llull

Centre de Desenvolupament Electrònic i Informàtic
Grup d'Enginyeria Molecular

Laboratori de Comunicacions i Homologacions Radioelèctriques

Universitat de Vic

SART-Medi Ambient

UAB-UPC

Centre d'Anàlisi i Millora de Processos de Fabricació, Logística i de Serveis mitjançant Simulació

Altres

AIICA

Asociación de Investigación de las Industrias del Curtido y Anexas (AIICA)

ATIPIIC

Anàlisi Tecnològica Innovadora per a Processos Industrials Competitius, SL

CCP

Centre Català del Plàstic (CTTP)

CVC

Centre de Visió per Computador (CVC)

LEITAT

Laboratorio de Ensayos e Investigaciones del Acondicionamiento Tarrasense (LEITAT)

LGAI

Centre d'Aplicacions del Làser i Metal·lúrgica (CLM)

IRTA

Centre de Tecnologia de la Carn (IRTA-CTC)

IUCT

Institut Universitari de Ciència i Tecnologia

3.3.6 Els Parcs Científics i Tecnològics

Aquesta és una iniciativa que es va llançar des del Govern central, el 1997, en la línia del que existia en altres països europeus, per tal de crear, més enllà d'àmbits de col·laboració, espais físics on grups universitaris i empreses poguessin conuiu per buscar valor afegit a les seves activitats. Es tractava d'agrupar en l'entorn universitari, activitats de producció, transferència, difusió i ús del coneixement, i actuar de punt de

contacte entre les comunitats investigadora i innovadora. Dins d'aquests parcs s'integraven grups i centres de recerca universitaris, empreses i instituts de recerca i es creaven noves empreses basades en el coneixement amb l'objectiu de crear valor en les seves activitats.

Per construir-los el MEC atorgava préstecs sense interès. El primer a fer-ho fou el Parc Científic i Tecnològic de Barcelona, de la Universitat de Barcelona. Tot hi donar-hi ple suport, la situació financera de la Generalitat no va permetre fer-hi aportacions significatives de forma directa, però indirectament hi contribuí amb importants ajuts per infraestructura o pels grups participants. A més, va gestionar una inversió de fons FEDER que tenia disponibles, de 2.185 milions de ptes., per la construcció de la 1a. Fase, després d'aconseguir que la zona de Pedralbes fos considerada objectiu FEDER.

Amb una filosofia semblant es va configurar, en el campus del Baix Llobregat de la UPC, el Parc Mediterrani de Tecnologia (PMT) —impulsat per la Generalitat, el Consell Comarcal del Baix Llobregat, l'Ajuntament de Castelldefels i la mateixa UPC—. El Parc va començar les seves activitats l'any 2001, i tenia com a objectiu potenciar un espai físic multidisciplinar en què recerca, innovació i transferència de coneixement fossin motors de desenvolupament idoni tant a nivell regional com de la Mediterrània.

En l'àrea de les Ciències de la Salut es va constituir el Parc de Recerca Biomèdica de Barcelona, com una iniciativa conjunta de la UPF, la Generalitat de Catalunya, l'Ajuntament de Barcelona i l'IMAS, per abordar recerques en els camps de la diferenciació cel·lular i càncer, genètica i biologia evolutiva, regulació gènica, bioinformàtica i informàtica mèdica, epidemiologia i salut pública, i fisiopatologia, farmacologia clínica i desenvolupaments terapèutics.

La iniciativa va ser seguida per altres universitats per agrupar-hi, de manera formal o virtual, centres i institucions d'investigació situats en els seus campus. Així, es constituïren els de la Universitat de Girona, la Universitat Autònoma de Barcelona, el Parc d'Innovació La Salle o el Parc Tecnològic de la UPC.

Posteriorment, es van constituir com a Xarxa, amb la finalitat de:

- Col·laborar a la renovació i diversificació de l'activitat productiva, al progrés tecnològic i al desenvolupament econòmic i social de Catalunya.
- Actuar coordinadament com a estructura d'intermediació del Sistema de Ciència-Tecnologia-Empresa a Catalunya.
- Col·laborar en el desenvolupament dels plans de recerca i d'innovació que es promoguessin a Catalunya.
- Actuar com a motor en el procés de transferència i difusió del coneixement i de la tecnologia.

3.3.7 *Les grans infraestructures*

El primer Pla Recerca va assenyalar, com a inversions de futur, la implantació de grans instal·lacions de recerca a Catalunya. Tot i que les inversions necessàries eren en aquell moment una incògnita i els seus fruits no es veurien fins a mig o llarg termini, es considerà que era ineludible plantejar-les, en la perspectiva d'acostar-nos als països desenvolupats del nostre entorn. Convenia recordar que les grans diferències que ens separaven d'ells eren, especialment, en el nombre d'investigadors per habitant i en l'absència de grans centres o instal·lacions de recerca. Aquestes instal·lacions tindrien un abast supranacional i podrien formar part de les grans infraestructures europees, amb el subsegüent benefici per la comunitat científica i la projecció internacional del nostre sistema d'R+D.

D'aquestes, en destaquen dues, en l'àmbit de la supercomputació i de la física d'altres energies, el Centre de Supercomputació de Catalunya i el Laboratori de llum de sincrotró.

EL CENTRE DE SUPERCOMPUTACIÓ DE CATALUNYA (CESCA)

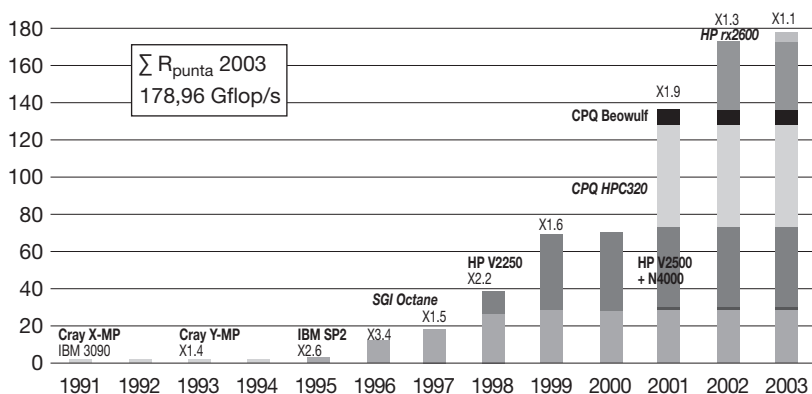
L'any 1991, el Govern de la Generalitat de Catalunya va crear, a través de la Fundació Catalana per a la Recerca (FCR) i amb la col·labo-

ració de les universitats públiques, el Consorci *Centre de Supercomputació de Catalunya* (CESCA). La iniciativa fou fruit de la determinació del Govern de proveir als grups de recerca i a les empreses de Catalunya de computadors d'altres prestacions per augmentar la productivitat i la qualitat dels seus treballs o dels productes a desenvolupar.

Inicialment, es van seleccionar màquines de dues empreses líders en supercomputació (IBM i Cray); ambdues formaven part de la llista mundial de les 500 màquines més potents. L'experiència, però, va demostrar que l'interès comercial no es corresponia amb les necessitats de càlcul dels investigadors i, per això, es van haver de substituir gradualment. Un aprenentatge que altres Administracions encara no han fet.

L'any 1995, el vectorial d'IBM es va substituir per un equip paral·lel i l'any 1998 es va substituir el Cray per un multiprocessador amb memòria compartida de Hewlett-Packard, que es completà els anys 2000 i 2001 amb l'adquisició d'equips en clúster Compaq. El progrés, que queda ben reflectit a la Figura 8, possibilità els importants desenvolupaments posteriors, que es descriuen més endavant.

Figura 8. Evolució de la capacitat de càlcul del CESCA



Els resultats obtinguts han estat altament satisfactoris. La supercomputació ha permès als investigadors realitzar càlculs de gran envergadura que han fet millorar la recerca en diverses àrees del coneixement, com els nous materials, la química farmacèutica, la meteorologia, l'astrofísica, la informàtica, els mètodes numèrics o la química teòrica.

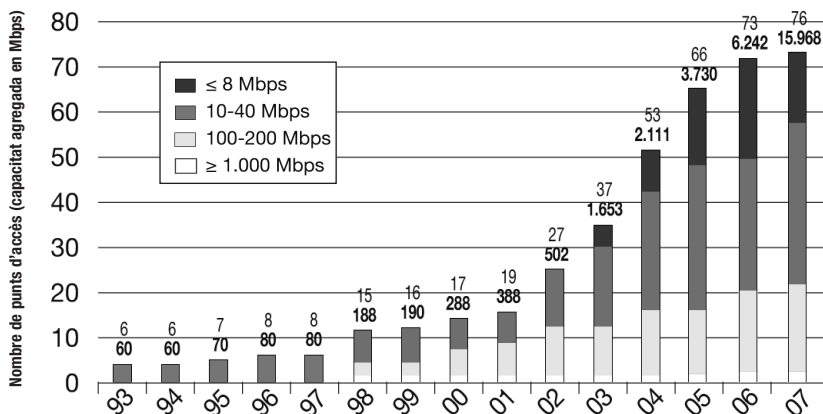
La ràpida obsolescència d'aquesta maquinaria d'elevat cost, la voluntat de rendibilitzar-lo durant els primers anys de la seva adquisició i la necessitat de facilitar la col·laboració multidisciplinària entre experts per familiaritzar-se més àgilment en l'ús de les noves tecnologies, va fer aconsellable l'adopció de la figura jurídica consorciada per estimular la cooperació entre tots els seus membres.

Aquest esperit cooperatiu fundacional ha estat un dels elements característics del Consorci, on els patrons han definit un marc favorable de col·laboració per expandir els serveis més enllà de la supercomputació, basat en dos factors addicionals: el cofinançament entre la Generalitat i les institucions usuàries dels serveis, i la professionalització de la seva gestió per donar suport a la recerca.

L'any 1993, el CESCO va ampliar la seva activitat amb la creació de l'**Anella Científica**, la xarxa d'alta velocitat amb qualitat de servei i banda ampla que connecta les universitats i centres de recerca a Catalunya i els enllaça, a través de la xarxa de recerca estatal RedIRIS, amb les de les altres comunitats autònomes i amb la paneuropea Géant2 i, a través d'ella, a les internacionals més avançades de recerca.

El Pla d'Innovació de Catalunya 2001-04, va suposar la potenciació de l'Anella per al període 2003-07, facilitant la incorporació de les institucions amb continguts digitals per difondre'ls a través de la xarxa i d'empreses que volguessin experimentar en aplicacions i serveis de banda ampla. El nombre de punts d'accés connectats va passar dels 6 inicials de l'any 1993 a 37 l'any 2003 i a 76 avui dia (figura 9).

Figura 9. L'evolució de l'Anella Científica



L'any 1996, es van expandir els serveis de càlcul científic cap a l'entorn comercial, incorporant programari específic, com el de cerca de farmacòfors, orientat als laboratoris farmacèutics. L'èxit d'aquest servei va impulsar la incorporació de noves eines derivades de la química computacional que s'apliquen per predir, guiar i crear models de les molècules, les seves propietats i les seves interaccions, permetent així un disseny basat en el coneixement. A dia d'avui, hi ha setze grups de recerca, dels quals cinc industrials, usuaris del *Servei de Disseny de Fàrmacs* (SDF).

L'any 1999, es van incorporar dos nous serveis com a fruit del Pla Estratègic per a la Societat de la Informació «Catalunya en Xarxa», una iniciativa conjunta del Govern de la Generalitat i Localret, amb l'objectiu d'establir les bases i definir les actuacions que permetessin a Catalunya assolir una posició capdavantera en aquesta nova Societat de la Informació.

La primera acció proposada va ésser la creació d'un Punt Neutre d'Internet a Catalunya (CATNIX), per interconnectar operadors de telecomunicacions, proveïdors d'Internet i la comunitat científica catalana. La segona iniciativa del Pla va ésser el suport i foment dels continguts digitals de Catalunya en xarxa, que va conduir al disseny, conjuntament amb el Consorci de Biblioteques Universitàries de

Catalunya (CBUC), d'un repositori per emmagatzemar, en format digital, el text complet de totes les tesis doctorals llegides a les universitats de Catalunya i difondre-les arreu del món, en accés obert, preservant els drets de propietat intel·lectual dels autors. Aquest servei, anomenat Tesis Doctorals en Xarxa (TDX), va iniciar-se l'any 2001, i compta avui dia amb vint universitats participants, conté més de 5.600 tesis i l'any 2007, va rebre més de 3,5 milions de consultes, fins i tot de Mèxic (13%) i Perú (5%).

Aquesta exitosa experiència va impulsar posteriorment la creació d'altres repositoris amb col·laboració del propi CBUC i d'altres institucions (Biblioteca de Catalunya i Fundación Española de Ciencia y Tecnología): el Dipòsit de la Recerca de Catalunya (RECERCAT), el de Revistes Catalanes amb Accés Obert (RACO), el Patrimoni Digital de Catalunya (PADICAT), el Repositorio Español de Ciencia y Tecnología (RECYT), etc.

Aquest Pla Estratègic també va potenciar altres iniciatives tal com hostatjar-hi el web «Estudiar a Catalunya», del CIC, el servidor *Intercampus*, per accedir a assignatures d'altres universitats (vegeu 5.3.2, pàg. 71) o el programa *Interc@t*, per facilitar l'autoaprenentatge del català a distància a tot l'alumnat de fora de l'àmbit lingüístic català (vegeu 5.3.3, pàg. 72). El programa Òpera Oberta retransmet diverses òperes des del Gran Teatre del Liceu a les universitats a través de l'Anella Científica, que han estat seguides per més de 40.000 alumnes.

En resum, el CESCA ha demostrat la seva eficàcia i eficiència, al llarg dels anys, en les tres àrees d'activitat consolidades: els sistemes per a càlcul científic i per a informació universitària; les comunicacions, centrades en la gestió de l'Anella Científica i del CATNIX, i la promoció de l'ús i els beneficis d'aquestes tecnologies; rendibilitzant l'ús cooperatiu de recursos públics, facilitant l'ús capdavanter de les TIC a la Universitat i esdevenint un instrument clau per garantir el desenvolupament de la Recerca i de la Societat de la Informació a Catalunya.

L'any 2002, el CESCA va rebre la Placa Narcís Monturiol al mèrit científic i tecnològic, en reconeixement a la tasca duta a terme pels seus gestors.

EL LABORATORI DE LLUM DE SINCROTRÓ

La idea de construir un accelerador de partícules a Espanya va començar a circular a finals de la dècada dels 80. Es pensava que Espanya podria ser la seu d'una màquina de la que es parlava en aquell moment al món: un sincrotró destinat a accelerar electrons i positrons per produir leptons tau i quarks encantats (una «Tau-charm factory»).

En conèixer la idea, i després de diverses consultes i viatges al CERN, la Generalitat va presentar la candidatura perquè aquella màquina s'instal·lés a Catalunya. L'objectiu principal era que Catalunya progressés en el camp de les tecnologies dels acceleradors i de les seves aplicacions, tant des del punt de vista acadèmic com industrial, i que pogués disposar d'una gran instal·lació científica d'abast internacional. Però cap a finals de 1991 va semblar clar que aquell accelerador, d'interès científic limitat als físics d'altres energies, no tindria els recolzaments suficients ni el suport econòmic d'altres països per fer-se realitat, amb la qual cosa la Generalitat va retirar formalment la seva proposta.

Tot i això, no es va abandonar la idea d'aconseguir aquells objectius i el 1992 es va nomenar una comissió per fer un estudi de viabilitat d'una altra instal·lació, un accelerador dedicat a produir llum de sincrotró, que era una eina de menor cost, d'interès per un camp molt més ampli d'investigadors, i que es podria plantejar sense necessitat d'una col·laboració a nivell internacional. A la vista d'aquest informe el I Pla de Recerca va contemplar, com una de les línies prioritàries, la construcció d'una font de llum de sincrotró.

A partir d'aleshores, la Generalitat constituí una Comissió Promotora i una Comissió Assessora Internacional i va fer una convocatòria de beques per a formació de personal, alguns dels quals tenen avui responsabilitats en la instal·lació, mentre iniciava les negociacions corresponents per assegurar-ne la construcció. També es buscà un director del projecte, que s'incorporà el 1995, en el benentès de què si no es feia el sincrotró, es crearia algun institut per a fer recerca usant la llum de sincrotró d'altres fonts d'altres països.

Per una sèrie de circumstàncies, canvis de governs, resistències,

lluites per la seva localització, i, no menys important, una forta crisi de recursos com a conseqüència de la reducció de dèficit públic imposada per Brussel·les, el projecte avançava molt lentament. Per intentar desencallar-lo, el 1997, s'acordà amb el govern central l'adquisició compartida d'una línia de llum a l'*European Synchrotron Radiation Facility* (ESRF), de Grenoble, i el 2000 la Generalitat va crear, per gestionar-la, el consorci Laboratori de Llum de Síncrotró que encara existeix però que possiblement acabarà la seva activitat a finals de 2010.

El llarg procés va concloure el gener de 2002, quan finalment es va donar llum verda al projecte, materialitzada en un protocol que es va signar en el marc de la Conferència Europea de Barcelona, el 14 de març de 2002, entre els governs de l'Estat i la Generalitat.

Just un any després es va crear el Consorci per a la construcció, equipament i explotació d'un Laboratori de Llum de Síncrotró, que, batejat amb el nom d'ALBA, s'està construint a Cerdanyola del Vallès i que iniciarà les activitats a finals de 2009. D'aquesta manera Catalunya veia assolit l'objectiu de disposar d'una gran instal·lació d'abast internacional, que representarà una inversió de més de 200 milions d'euros.

3.4 Instruments d'assessorament, gestió, coordinació i reconeixement

3.4.1 Consells d'Assessorament, Seguiment i Avaluació

Un element imprescindible de la gestió del Pla de Recerca era, sens dubte, dotar-lo d'un sistema eficient i continu d'assessorament, seguiment i avaluació dels resultats, que permetés assegurar una execució correcta de les diverses accions, així com la seva evolució flexible, atès el seu caràcter lliscant. En aquest sentit, la CIRIT creà una Comissió d'Assessorament i Seguiment (CAS) del Pla, formada per membres de la CIRIT, de l'Institut d'Estudis Catalans i per personalitats de reconegut prestigi en el món científic, tecnològic, cultural i industrial.

La funció primordial d'aquesta Comissió era la de garantir el com-