

Introducció: els reports de la recerca i el sistema català de ciència i tecnologia

Francesc González Sastre i Llorenç Arguimbau i Vivó,
de la Secretaria Científica de l'IEC

SUMARI

Abreviacions	11
1. Els <i>Reports de la recerca a Catalunya</i>	13
2. El sistema català de ciència i tecnologia	16
3. Conclusions i consideracions finals	31
Bibliografia	33
Annex	35

ABREVIACIONS

% INT	percentatge de documents amb col·laboració estrangera	EUROSTAT	Oficina Estadística de les Comunitats Europees
% NC	percentatge de documents rebuts amb zero citacions	FECYT	Fundació Espanyola per a la Ciència i la Tecnologia
€	euro	FEDER	Fons Europeu de Desenvolupament Regional
AGAUR	Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca	IC	índex de citació
AGE	Administració General de l'Estat	ICREA	Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats
A&HCI	<i>Arts & Humanities Citation Index</i>	IDESCAT	Institut d'Estadística de Catalunya
ANECA	Agència Nacional d'Avaluació de la Qualitat i Acreditació	IEC	Institut d'Estudis Catalans
AP	administració pública	IN	Innovació
CC	Creixement Competitiu i Sostenible	INE	Institut Nacional d'Estadística
C/D	citació per document	I/P	investigador / producció científica
CD	quocient de citacions / document	IPSFL	institució privada sense finalitat de lucre
CDTI	Centre per al Desenvolupament Tecnològic Industrial	IRTA	Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries
CI	coeficient d'innovació	ISI	Institute for Scientific Information
CICYT	Comissió Interministerial de Ciència i Tecnologia	MA	Medi Ambient i Desenvolupament Sostenible
CIDEM	Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial	MCT	Ministeri de Ciència i Tecnologia
CINDOC	Centre d'Informació i Documentació Científica	M€	milió d'euros
CIP	Classificació Internacional de Patents	MSTI	<i>Main Science & Technology Indicators</i>
CIRIT	Comissió Interdepartamental de Recerca i Innovació Tecnològica	NCR	<i>National Citation Report</i>
CIT	nombre de citacions rebudes pels documents	OCDE	Organització de Cooperació i Desenvolupament Econòmic
CRUE	Conferència de Rectors de les Universitats Espanyols	OEPM	Oficina Espanyola de Patents i Marques
CSIC	Consell Superior d'Investigacions Científiques	OPI	organismes públics de recerca
CUR	Comissionat per a Universitats i Recerca	PIB	producte interior brut
DGI	Direcció General d'Investigació	PIR	Programa d'Infraestructura de Recerca
DGR	Direcció General de Recerca	PM	Programa Marc de Recerca i Desenvolupament Tecnològic
DOC	nombre de documents citables	PROFIT	Programa de Foment de la Investigació Tecnològica
DURSI	Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació	QV	Qualitat de Vida i Gestió dels Recursos Vius
EDP	equivalència a dedicació plena	R+D+I	recerca, desenvolupament i innovació
EN	Energia	REBIUN	Xarxa de Biblioteques Universitàries
EPO	Oficina Europea de Patents	RIP	<i>Regional Innovation Performances</i>
ET	eficiència tecnològica	SCI	<i>Science Citation Index Expanded</i>
EUA	Estats Units d'Amèrica	SI	societat de la informació
		SSCI	<i>Social Sciences Citation Index</i>
		STI-ERA	<i>Science and Technology Indicators for the European Research Area</i>

UAB Universitat Autònoma de Barcelona
UB Universitat de Barcelona
UdG Universitat de Girona
UdL Universitat de Lleida
UE-15 Unió Europea (fins al 2004)
UIC Universitat Internacional de Catalunya

UOC Universitat Oberta de Catalunya
UPC Universitat Politècnica de Catalunya
UPF Universitat Pompeu Fabra
URL Universitat Ramon Llull
URV Universitat Rovira i Virgili
UVic Universitat de Vic

1. ELS REPORTS DE LA RECERCA A CATALUNYA

Les activitats de recerca, desenvolupament i innovació (R+D+I) s'han convertit en l'element més significatiu de les economies dels països avançats, on els productes amb un alt nivell de valor afegit constitueixen l'objectiu i l'element de referència. L'economia basada en el coneixement implica, com és obvi, un sistema de recerca sòlid i competitiu, amb una dotació suficient d'investigadors, infraestructures i finançament. Les actuacions de recerca i desenvolupament (R+D) comporten la generació de nous coneixements i les activitats d'innovació tecnològica condueixen a l'aparició i implantació de nous productes i processos.

El seguiment i l'examen de la R+D+I han esdevingut necessaris per objectivar amb paràmetres rigorosos i homologables arreu els rendiments obtinguts a partir dels recursos invertits en aquestes activitats. Mitjançant la seva anàlisi, se'n poden identificar els punts forts i els punts febles amb la finalitat de millorar l'estructura productiva en recerca i situar-la estratègicament dins d'un context internacional marcadament competitiu. A més, l'accés públic a dades fiables permet als investigadors i a les institucions conèixer i contrastar les actuacions d'investigació, difondre les pròpies activitats, fixar prioritats, millorar l'eficiència i també aconseguir una major implicació de la societat i dels poders polítics. El coneixement precís, actualitzat i complet possibilita l'elaboració de polítiques d'èxit i l'oportunitat en la presa de decisions.

L'alta investigació científica constitueix l'objectiu fonamental de l'Institut d'Estudis Catalans (IEC), el qual duu a terme diverses activitats en els àmbits d'assessorament, coordinació, promoció, realització i difusió de la recerca. El desenvolupament d'aquestes funcions requereix una institució acadèmica de reconegut prestigi que tingui independència de criteri i autoritat científica en cadascun dels àmbits on es duu a terme la recerca. En aquest sentit, cal reivindicar la sòlida tasca exercida per l'IEC des de fa gairebé cent anys i la seva ferma voluntat de futur.

L'Institut pot contribuir a exercir un paper clau en el sistema català de ciència i tecnologia. De fet, el Decret 195/1991, del 16 de setembre, de la Generalitat de Catalunya, relatiu a la coordinació de la recerca i a la reorganització de la Comissió Interdepartamental de Recerca i Innovació Tecnològica (CIRIT), va fer un primer pas en aquesta direcció en reconèixer a l'Institut un

paper d'assessorament regular d'aquest organisme. Segons l'article 3.b dels Estatuts de l'IEC, la institució ha de «contribuir a la planificació, la coordinació, la realització i la difusió de la recerca, en les diferents àrees de la ciència i la tecnologia». Per tant, una de les funcions bàsiques és actuar com a centre promotor i difusor de la recerca en terres de llengua i cultura catalanes, assessorant els poders públics i les institucions. L'any 2004 l'Institut va presentar una declaració institucional sobre la recerca com a resultat d'un programa de conferències, discussió i reflexió sota el títol de *Perspectives del segle XXI: Recerca i país*. D'altra banda, l'IEC té una llarga tradició en l'emissió d'informes i dictàmens i en l'elaboració d'estudis prospectius.

Durant la tardor del 1995, el Consell Permanent de l'Institut acordà posar en funcionament el projecte d'elaboració d'un estudi sobre l'estat de la recerca a Catalunya, en relació amb paràmetres homologats internacionalment. Per encàrrec de l'antic Comissionat per a Universitats i Recerca (CUR), l'estudi es basava en una sèrie d'informes periòdics sobre cada una de les àrees en què es pot dividir l'activitat científica. El projecte es denominà *Reports de la recerca a Catalunya*, fou coordinat per la Secretaria Científica de l'IEC i s'inicià el desembre de 1995. Els informes havien de ser redactats per un equip de prestigiosos investigadors de cada àmbit. La primera edició dels *Reports* va organitzar-se en vint-i-quatre àrees temàtiques que cobrien el període 1990-1995 i van comptar amb el suport de la CIRIT.

Al llarg període comprès entre el febrer del 2003 i el desembre del 2004 i per encàrrec del Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (DURSI), la Secretaria Científica de l'IEC ha coordinat la segona edició dels *Reports*. Aquesta edició cobreix l'etapa 1996-2002 i les àrees temàtiques s'han ampliat a vint-i-sis (taula 1), les quals es basen en la classificació impulsada per la CIRIT. Pel que fa a l'abast del projecte, en el futur està previst tractar els àmbits científics i tècnics que encara no han rebut un estudi acurat fins a completar una visió global de les actuacions de R+D+I a Catalunya: traducció i interpretació, biblioteconomia i documentació, educació social i relacions laborals, ciències i tècniques de la navegació i construccions navals, enginyeria aeroespacial, etc.

La totalitat dels informes han passat per una fase d'exposició pública amb la finalitat de recollir comentaris i esmenes dels de-

TAULA 1
 Àmbits dels Reports de la recerca a Catalunya

Arquitectura i urbanística	Física
Biologia cel·lular, molecular i bioquímica	Geografia i demografia
Biologia d'organismes i sistemes	Geologia
Ciències socials*	Història
Comunicació i informació	Història de l'art i musicologia
Dret	Lingüística i ciències del llenguatge
Economia	Matemàtica
Enginyeria civil i de la construcció	Medicina
Enginyeria industrial	Pedagogia
Enginyeria agronòmica, forestal i alimentària	Psicologia
Filologia catalana: llengua i literatura	Química
Altres filologies	Tecnologies de la informació i de la comunicació
Filosofia	Veterinària

* L'àmbit de les ciències socials inclou sociologia, ciència política i antropologia.

partaments, grups i centres de recerca implicats. Aquest procés de revisió conjunta ha tingut una bona acollida entre la comunitat científica catalana. D'altra banda, la secció corresponent de l'IEC també ha revisat el text provisional abans de la redacció definitiva.

Al mateix temps de l'elaboració de la segona edició dels Reports, la Secretaria Científica de l'IEC ha planificat la posada en funcionament de l'Observatori de la Recerca a Catalunya, un projecte de referència per a l'anàlisi, la planificació, la coordinació i la difusió de les activitats de recerca i desenvolupament en l'àmbit català. L'actuació de l'Observatori se centra en la descripció i l'estudi de tota l'activitat científica i tecnològica desenvolupada a Catalunya. L'Observatori treballa a partir d'una classificació d'àrees científicotècniques basada en la dels Reports i el seu abast cronològic arriba fins a l'any 1996, tot aprofitant la recollida de dades per a l'elaboració de la segona edició dels informes. S'estudia també l'ampliació fins a l'any 1990, punt de partida del projecte dels Reports. El resultat final pretén estructurar i explotar la informació recopilada de manera permanent i actualitzada mitjançant una base de dades accessible per mitjà d'Internet.

1.1. Objectius i abast

Dins del marc d'actuació exposat, els objectius dels *Reports de la recerca a Catalunya* i del futur Observatori són els següents:

a) Avaluar de manera continuada el desenvolupament de l'alta recerca a Catalunya en les diferents àrees de la ciència i la tecnologia a partir de dades quantitatives indicadores, amb la finalitat d'extreure'n conclusions de caràcter operatiu.

b) Posar a disposició de la comunitat científica i de la societat en general un sistema d'instruments de treball i fonts d'informació actual i retrospectiva sobre l'estat de l'activitat investigadora catalana, que constitueixi la base per detectar tendències, variacions, etc.

Si bé els informes pretenen analitzar globalment les activitats de recerca, desenvolupament i innovació, el focus principal se centra sobretot en la generació de nou coneixement bàsic i aplicat mitjançant actuacions de R+D. Com a resultat final d'un procés en cadena, naturalment la innovació tecnològica també és considerada, però amb menor extensió. Finalment els diversos reports no pretenen dur a terme una anàlisi o avaluació comparativa entre institucions, grups o persones, sinó donar una visió global però detallada de les diverses àrees temàtiques del sistema de ciència i tecnologia català.

1.2. Estructura

La present publicació recull els vint-i-set informes (filologia catalana se subdivideix en llengua i literatura) elaborats en la se-

gona edició dels reports, encapçalats per una introducció global del sistema de R+D de Catalunya, amb un marcat caràcter descriptiu ja que la valoració resta reservada als diferents informes de cada àrea.

Malgrat les característiques específiques de cada informe i la diversitat dels equips de redacció, els reports pretenen analitzar les diferents àrees tot seguint una estructura homogènia que estudiï els punts següents:

a) *Oportunitats*: en aquest apartat es defineix el conjunt de marcs, polítiques i accions que desenvolupen els agents de R+D+I per a la promoció de les activitats de recerca. Es valoren aspectes com el pes i l'adequació de la política científica catalana, espanyola i europea en el tipus d'investigació que es fa en aquest àmbit; la relació i la comunicació entre les necessitats de les empreses, institucions, entre d'altres, amb la recerca desenvolupada, etc.

b) *Marc institucional*: en aquest apartat s'inclou l'anàlisi dels recursos institucionals (departaments universitaris, instituts de recerca, departaments de recerca en empreses, xarxes, grups consolidats, etc.), humans (investigadors, personal de suport, etc.) i d'infraestructura i equipaments (biblioteques, serveis de suport a la recerca, laboratoris, grans instruments, etc.). També s'hi inclou l'anàlisi sobre dades econòmiques referents a beques concedides, projectes d'investigació, etc., que si bé, d'una banda, proporcionen informació sobre l'èxit i la competitivitat dels diferents grups de recerca, de l'altra, són també un tipus de recurs que cal tenir en compte a l'hora d'avaluar la potencialitat total dels diferents grups. Els punts que es tenen en compte són els següents:

- Mapa dels departaments, instituts, centres de recerca, etc.
- Recursos econòmics disponibles: projectes de recerca i contractes i convenis.
- Potencialitat dels recursos humans disponibles.
- Nombre de beques sol·licitades i concedides.
- Interrelació entre els grups de recerca universitaris i centres de recerca públics o privats.
- Coneixement general sobre les activitats de recerca dins de l'àmbit.

c) *Resultats*: en aquest apartat s'avaluen tant les línies de recerca actives en els diferents grups com la pròpia activitat de recerca d'acord amb la seva productivitat. És important, a l'hora d'avaluar la potencialitat de la recerca, establir indicadors quantitius objectivables (per exemple, citacions, índexs d'impacte de les publicacions, etc.). Es pretén que els reports no es limitin a fer judicis sobre la quantitat i la qualitat científica de la producció en una determinada disciplina, sinó que també la relacionin amb els dos punts anteriors (oportunitats i marc institucional). En aquest apartat es poden estudiar els punts següents:

- Línies de recerca actives.
- Resultats de la recerca: tesis, informes, patents, etc.

- Resultats indirectes: revistes, llibres, congressos, etc.
- Concentració de la producció de recerca en els diferents grups.

- Relacions amb altres institucions de recerca de fora del país.
- Avaluació en funció d'indicadors de qualitat.
- Impacte social de la recerca.

d) *Conclusions*: el resultat final ha d'analitzar les fortaleces i febleses detectades i les recomanacions per aconseguir millores en el desenvolupament de les activitats de recerca en la disciplina. En aquest apartat s'estudien els punts següents:

- Comparació amb sistemes de recerca semblants.
- Punts febles i punts forts.
- Sugeriments amb vista al futur.

1.3. Metodologia i indicadors

Dins de cada àmbit temàtic, la tasca de la Secretaria Científica i dels equips de redacció ha seguit les etapes de qualsevol procés analític, que són les següents:

a) *Planificació*: determinar els indicadors que s'han de recollir per respondre a les preguntes dels lectors dels reports i dels usuaris de l'Observatori.

b) *Recollida i selecció*: localitzar les fonts d'informació més adients i fomentar la consolidació de fluxos informatius referents als indicadors esmentats.

c) *Anàlisi i redacció*: proporcionar les dades relatives a la recerca a les comissions d'experts encarregats d'elaborar els reports.

d) *Distribució*: difondre el resultat entre la comunitat científica i la societat en general.

L'estructura i el contingut de cada report és responsabilitat de l'equip de redacció, encapçalat per un coordinador. Per assolir una certa homogeneïtat en informes d'àmbits temàtics allunyats, com ja s'ha vist la Secretaria Científica de l'IEC ha intentat donar consistència a una informació caracteritzada per la multiplicitat i la manca de referències clares de les fonts o l'heterogeneïtat de les dades. Dos factors clau que cal determinar són el nivell d'agregació de la informació i l'actualització dels continguts.

A més, la consulta de la bibliografia actual i de diversos serveis estadístics («Bibliografia») ha estat molt útil. També s'han definit els indicadors i els paràmetres que s'actualitzaran periòdicament d'una manera exhaustiva i rigorosa a la base de dades de l'Observatori. A grans trets, aquestes magnituds poden agrupar-se en dos grans sectors que defineixen qualsevol sistema de R+D+I:

- a) *Entrades (inputs)*: entorn institucional, recursos humans, recursos econòmics i infraestructures i equipaments.
- b) *Sortides (outputs)*: resultats de la recerca.

L'àmbit d'estudi dels reports se centra en l'activitat científica i tècnica desenvolupada en el territori català, tot i l'establiment de comparatives en l'àmbit estatal i internacional amb països capdavanters o propers geogràficament o amb magnituds estadístiques homologables a Catalunya.

1.4. Agraïments

Els *Reports de la recerca a Catalunya* s'elaboren amb el patrocini del DURSI. En la recollida de dades, que s'ha tancat el 31 de gener del 2005, s'ha comptat també amb la col·laboració del mateix DURSI i de les universitats catalanes, el Consell Superior d'Investigacions Científiques (CSIC), el Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial (CIDEM) i molts altres instituts i centres de recerca, els quals han subministrat les dades utilitzades en l'elaboració dels informes. A més, s'han rebut nombroses observacions enviades per investigadors al llarg de la fase d'exposició dels informes. La Secretaria Científica de l'IEC vol agrair a totes aquestes persones i institucions la seva col·laboració. Agraïm la molt estimable col·laboració de Núria Riu Rierola i la incansable dedicació al projecte de Mercè Castells i Baldrich.

2. EL SISTEMA CATALÀ DE CIÈNCIA I TECNOLOGIA

A continuació s'indiquen i s'analitzen globalment el context institucional, els recursos econòmics, humans i d'infraestructures, a més dels resultats del sistema català de ciència i tecnologia en el període 1996-2002.

2.1. Marc institucional

A Catalunya, el sistema de ciència i tecnologia es compon d'una gran diversitat d'agents, que poden agrupar-se en tres grans categories:

a) *Organismes públics de recerca*: centres d'investigació que són de titularitat de les diferents administracions catalanes i espanyoles:

- Administració autonòmica: Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA); xarxa de centres vinculats a l'Institut Català de la Salut, etc.
- Administració general de l'Estat: centres i instituts del CSIC.
- Administració local.

b) *Universitats*: conjunt integrat per dotze institucions universitàries públiques i privades, a més de nombrosos instituts i

centres amb diversos graus de vinculació que es dediquen a la recerca bàsica o aplicada.

c) *Sector privat*: a més de les institucions privades sense finalitat de lucre (IPSFL), aquesta categoria agrupa sobretot els departaments de R+D d'empreses, principalment, en sectors clau per a l'economia catalana, com l'automobilístic, l'alimentari, el químic i el farmacèutic.

També, cal esmentar els organismes i les institucions que actuen com a pont entre el sector públic i el privat amb la finalitat de transvasar els resultats de la recerca bàsica i aplicada i facilitar la implantació d'innovacions tecnològiques en els productes i processos de les empreses catalanes. Aquesta categoria inclou les oficines de transferència de tecnologia de diverses universitats; centres de serveis tècnics, de formació i d'assessorament; parcs científics i tecnològics; entitats de capital de risc; empreses derivades; centres de referència; xarxes d'innovació tecnològica, i, finalment, altres centres de promoció i suport a la recerca.

Des del punt de vista quantitatiu, s'observa un augment remarcable en el nombre d'agents de R+D+I en el període 1996-2002. En l'àmbit de l'ensenyament superior, s'ha produït l'enfortiment de les actuacions de recerca de les institucions deganes del país, la consolidació de les universitats públiques de creació recent i, finalment, l'aparició de quatre universitats privades. Tot aquest procés ha provocat un creixement considerable dels departaments universitaris, que han passat de 259 en el curs 1996/1997 a 324 en el curs 2002/2003, amb una ampliació del 25 %. D'altra banda, també són prou interessants els increments del 30 % en grups de recerca i del 15 % en centres o instituts (taula 2). El nombre de grups de recerca consolidats pel DURSI gairebé es duplica i es constata que el repartiment entre les diferents àrees temàtiques s'ha mantingut estable al llarg de

TAULA 2
Nombre de departaments, centres, instituts i grups (1996-2003)

	Curs 1996/1997*	Curs 2002/2003**
Departaments universitaris	259	324
Centres i instituts	123	142
Grups de recerca	468	607
Grups de recerca consolidats	257	478
<i>Total</i>	850	1.073

* Font: *Recerca a Catalunya* (CUR, 1997).

** Font: *Unitats d'R+D a Catalunya* (DURSI, 2003).

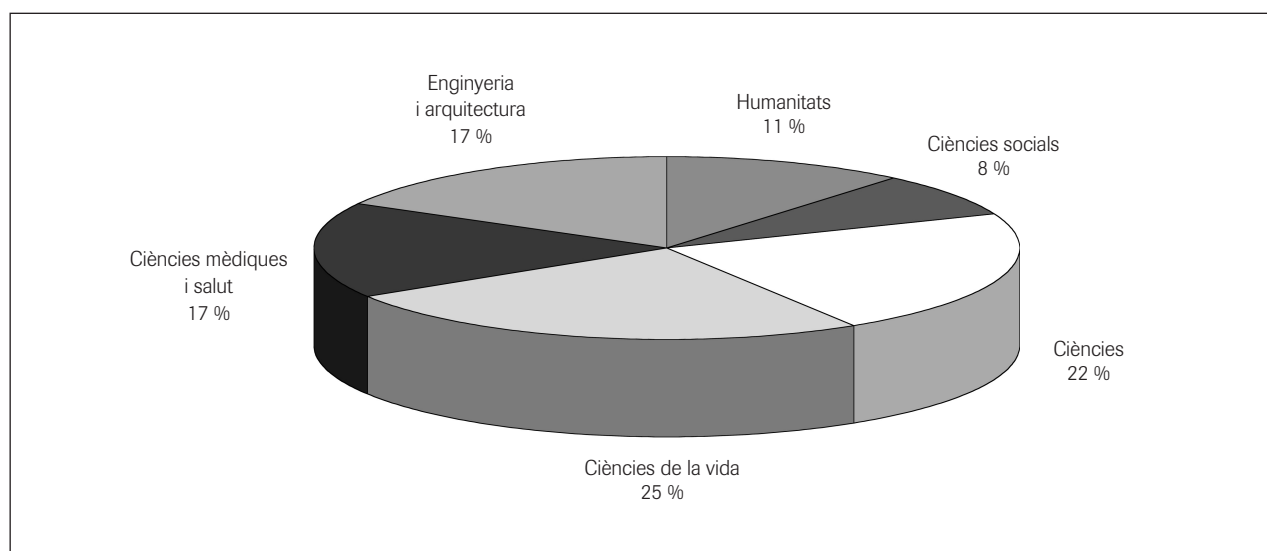


FIGURA 1. Grups de recerca consolidats. Repartiment temàtic (1997-2002).

Font: Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (DURSI).

les convocatòries (figura 1). En aquest sentit, les ciències de la vida i les ciències (matemàtica, física, química i geologia) ocupen les posicions capdavanteres.

En relació amb el sector privat (taules 3 i 4), l'any 1998 la quantitat d'empreses innovadores a Catalunya era de 5.234 (el 13 % del total), mentre que l'Estat espanyol en comptabilitzava 16.100 (el 10 %). Segons l'Institut d'Estadística de Catalu-

nya (IDESCAT), una empresa innovadora és aquella que «ha dut a terme alguna innovació tecnològica en els darrers tres anys». Així, el 57,2 % de les empreses catalanes van realitzar simultàniament innovació de producte i de procés. Un altre tret característic del nostre teixit productiu respecte a l'estatal fou la major proporció de les empreses amb vint o més empleats (Catalunya: 2.188, 41 %; Espanya: 10.119, 37 %).

TAULA 3
Empreses innovadores a Catalunya (1994-1998)

	1994	1996	1998
Total empreses innovadores	4.563	5.510	5.234
% sobre el total empreses	12,2	13,5	13,0
Tipus d'innovació:			
de producte	3.455	4.455	3.946
de procés	3.907	4.176	4.280
de producte i procés	2.798	3.120	2.992
Dimensió de l'empresa:			
de menys de vint empleats	2.865	3.487	3.046
amb vint o més empleats	1.698	2.023	2.188

Font: Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT) i Institut Nacional d'Estadística (INE).

TAULA 4
Empreses innovadores a Espanya (1994-1998)

	1994	1996	1998
Total empreses innovadores	17.483	16.835	16.100
% sobre el total empreses	10,7	9,6	10,0
Tipus d'innovació:			
de producte	13.575	12.210	11.746
de procés	13.622	14.081	13.937
de producte i procés	9.714	9.456	9.583
Dimensió de l'empresa:			
de menys de vint empleats	12.134	11.277	10.119
amb vint o més empleats	5.350	5.558	5.981

Font: Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT) i Institut Nacional d'Estadística (INE).
No es disposa de dades posteriors desagregades per comunitats autònomes.

2.2. Recursos econòmics

A Catalunya, la despesa interna en activitats de R+D (annex, taules I-II) ha pujat de 815 milions d'euros (M€) l'any 1996 a 1.628 M€ l'any 2002, amb un creixement del 0,92 % sobre el producte interior brut (PIB) a l'1,27 % (1,38 %, l'any 2003). En valors absoluts, el nostre país gestiona i executa al voltant del 22 % de les entrades (*inputs*) espanyoles. Si bé l'increment resulta prou remarcable i superior a l'esforç estatal (1,03 % del PIB, l'any 2002), encara resta llunyana la convergència amb la mitjana de la Unió Europea dels 15 (1,93 %), dels EUA (2,67 %) o del Japó (3,12 %). En efecte, l'esforç català en tant per cent de despesa interna sobre el PIB només s'aproxima en països de dimensions similars al cas d'Irlanda (1,15 %). Un altre fet remarcable és la irregularitat en els increments, marcada per la taxa de variació anual. Durant el septenni, aquest índex ha oscil·lat entre un màxim de 22,3 % i un mínim de 2,9 %. Per tant, podríem concloure que cal augmentar d'una manera sostinguda el finançament de la R+D fins a convergir amb els països del nostre entorn científicotecnològic.

El repartiment temàtic de la despesa interna en R+D a partir de grans disciplines científiques (taula 5) demostra el predomini de l'àmbit empresarial en ciències agràries, ciències mèdiques i, sobretot, enginyeria i tecnologia. Les universitats són el sector amb una major representació en tots els camps i capdavanteres en ciències exactes i naturals, ciències socials i humanitats. Per la seva banda, les ciències mèdiques es defineixen com la disciplina amb més participació dels quatre sectors. Com a punt negatiu sobresurt el poc pes específic de les administracions públiques. Segons l'Institut Nacional d'Estadística (INE), l'any 2000 les

aportacions en R+D del Govern central i dels ens locals descendiren respectivament fins als 45,80 M€ i 7,36 M€, mentre que la Generalitat augmentà la inversió fins als 41,20 M€.

D'altra banda, la branca d'innovació en productes i processos és un element clau en l'estructura científicotècnica de Catalunya. Mentre que la informació sobre R+D s'elabora anualment, les dades d'innovació es basen en una enquesta bianual de l'INE adreçada a les empreses. Així, l'any 2000 el 27 % de la despesa en innovació de les empreses espanyoles corresponia a Catalunya, fins a arribar al 2,42 % del PIB català (2.751,1 M€). S'ha de tenir present que aquesta xifra inclou les actuacions empresarials en R+D, on també es produeix nou coneixement (per a més informació, podeu consultar l'apartat 2.2.3 sobre els recursos econòmics del sector privat). En conjunt, la inversió del sistema català de R+D+I arribà als 3.163,1 M€ (2,78 % del PIB, l'any 2000), fet que la situa en la posició d'avantguarda a Espanya (12.824,6 M€, 2,12 % del PIB, l'any 2000).

Des de l'any 2002, la Unió Europea elabora un quadre anual d'indicadors amb l'objectiu de facilitar la comparació entre els territoris federals, autonòmics i regionals que configuren els estats europeus. Pel que fa a la inversió pública i privada en R+D en relació amb el PIB, el *Regional Innovation Performances 2003* (figura 2) situa la mitjana europea, respectivament, en 0,68 % i 1,3 %, mentre que Catalunya només arriba a 0,36 % i 0,73 % i Espanya a 0,46 % i 0,50 % (dades de l'any 2001). Per la seva banda, Flevoland (Holanda, 2,38 % del PIB en despesa pública) i Suècia Oest (Suècia, 5,27 % del PIB en despesa privada) encapçalen les dues categories, on els primers representants espanyols són Madrid (0,79 % en despesa pública) i el País Basc (1,04 % en despesa privada).

TAULA 5
Despesa interna en R+D a Catalunya per grans camps científics, M€ (1999)

	Empreses	AP	Univ.	IPSFL	Total
Ciències agràries	38,54	10,96	9,59	0,52	59,61
Ciències exactes i naturals	16,61	28,12	107,33	2,13	154,19
Ciències mèdiques	148,08	40,91	43,57	4,09	236,65
Ciències socials	1,26	4,33	38,85	1,57	46,01
Enginyeria i tecnologia	495,38	5,79	51,31	8,22	560,70
Humanitats*	—	2,49	13,99	0,07	16,55
Total	699,87	92,60	264,64	16,60	1.073,71

AP: Administracions públiques; IPSFL: institucions privades sense finalitat de lucre.
Font: Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT) i Institut Nacional d'Estadística (INE).
* Al sector d'empreses, les ciències socials també inclouen la despesa en humanitats.

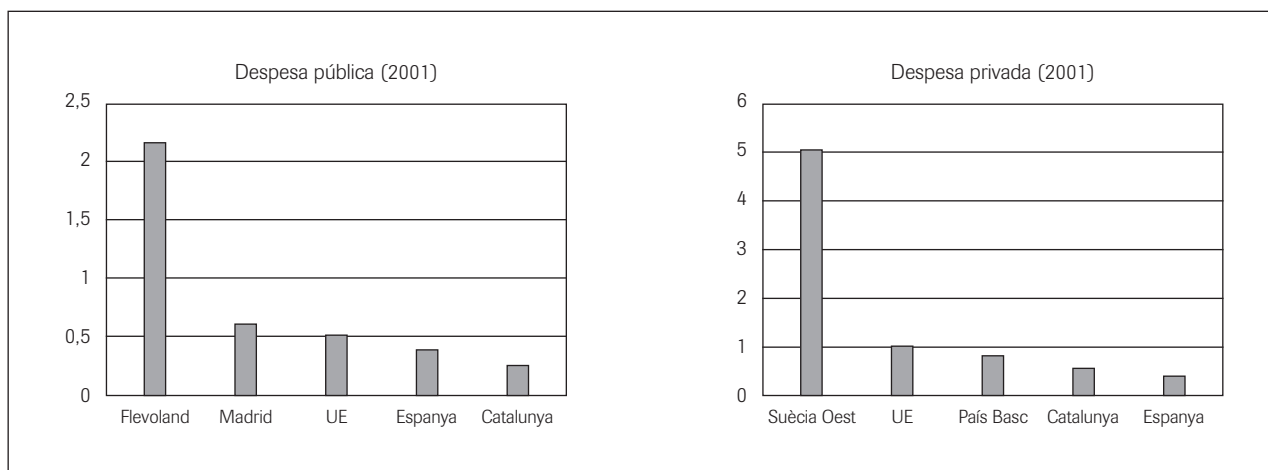


FIGURA 2. Despesa en R+D regional per origen del finançament (% PIB) (2001).

Font: *Regional Innovation Performances 2003*.

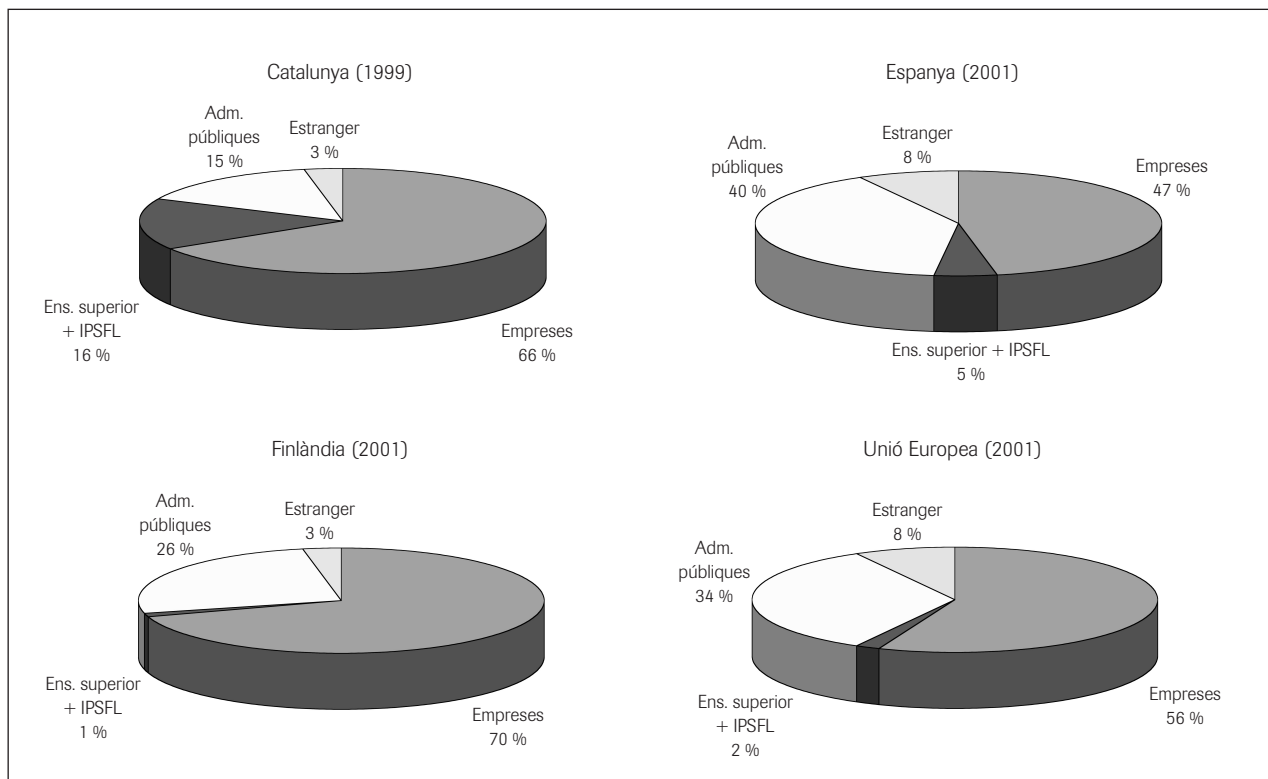


FIGURA 3. Despesa en R+D per origen del finançament (1999-2001).

Font: *Main Science and Technology Indicators* (OCDE, 2004); Institut Nacional d'Estadística (INE, 2004).

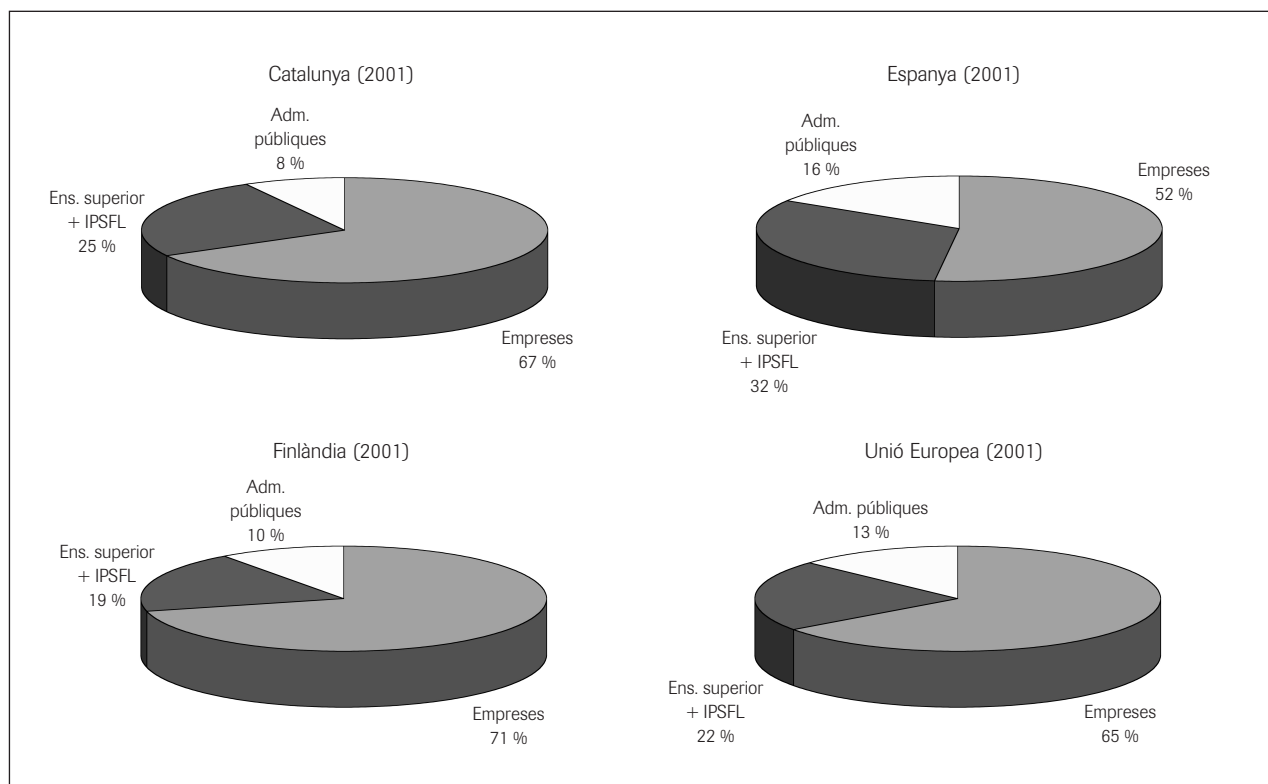


FIGURA 4. Despesa en R+D per sectors d'execució (2001).

Font: *Main Science and Technology Indicators* (OCDE, 2004); Institut Nacional d'Estadística (INE, 2004).

Respecte a les característiques del sistema de R+D a Catalunya, la informació disponible permet l'anàlisi sectorial segons l'origen del finançament i també segons els àmbits on s'executa la recerca. Poden també establir-se estudis comparatius internacionals amb altres estructures científiques i tecnològiques del nostre entorn. En aquest cas, resulta interessant confrontar les dades d'Espanya, la Unió Europea (la mitjana de la UE-15) i Finlàndia, un país de magnituds mitjanes però precursor en el capítol de la R+D+I.

Pel que fa a la procedència dels fons (figura 3 i annex, taula III), les dades indiquen una intervenció potent i en expansió del sector privat català, que supera el model mitjà de la Unió Europea, on Finlàndia constitueix un referent mentre que Espanya se situa a nivells baixos de despesa empresarial. D'altra banda, a Catalunya el sector universitari i de les IPSFL aporten un esforç considerable però en lleuger descens. Aquesta particularitat respecte als altres models segurament està motivada per la manca de suport de les administracions públiques, sobretot pel que fa al Govern central. Per acabar, el nivell de fons estrangers

a Catalunya i a Finlàndia representa menys de la meitat de les mitjanes europea i espanyola.

Des del punt de vista dels sectors on s'executa de la R+D (figura 4 i annex, taula IV), a Catalunya la intervenció dels centres públics no universitaris encara resulta més minsa que en el finançament i també se supeix per l'aportació de l'àmbit universitari i, en un grau molt inferior, de les IPSFL. El marc finès i català s'aproximen força a l'europeu, amb una actuació percentual molt elevada del sector privat, el qual executa, respectivament, el 71 %, 67 % i 65 % de les entrades destinades a R+D. Per la seva banda, l'Estat espanyol es caracteritza per un sistema en què les empreses desenvolupen pràcticament tantes activitats d'investigació com la resta d'agents del sistema.

2.2.1. Sector de l'Administració pública

L'Estatut d'Autonomia de Catalunya (1979) determina en l'article 9.7 que la Generalitat de Catalunya té competència exclusiva en matèria d'investigació, «sens perjudici d'allò que disposa el número 15 de l'apartat 1 de l'article 149 de la Constitució»,

el qual encarrega al Govern espanyol el foment i la coordinació general de la recerca científica i tècnica. Tanmateix, la transferència de recursos i competències estatals no s'ha dut a terme en la mesura desitjable i s'ha limitat a l'àrea de la recerca agrària.

La política científica pròpia de la Generalitat de Catalunya està coordinada des de l'any 1980 per la Comissió Interdepartamental de Recerca i Innovació Tecnològica (CIRIT). L'any 1992 va crear-se el Comissionat per a Universitats i Recerca (CUR) i l'any 2000 va aparèixer el Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (DURSI). Des de la creació del CUR, les actuacions autonòmiques en R+D s'han executat a través del Primer (1993-1996), Segon (1997-2000) i Tercer Pla de Recerca (2001-2004). Aquestes eines quadriennals tenen la finalitat de donar suport als recursos obtinguts en les convocatòries estatals i europees i augmentar-los.

Les actuacions gestionades per la CIRIT, per la Direcció General de Recerca (DGR) i, més recentment, per l'Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR) han crescut de 27,4 M€ (1997) a 39 M€ (2000), fins a assolir la xifra de 72,4 M€ l'any 2003. En referència als tipus d'actuacions, l'esforç pressupostari de la Generalitat de Catalunya s'ha centrat en recursos humans (inclou la formació de personal investigador i el suport als grups de recerca) i en centres, infraestructures i equipaments de recerca (figura 5 i annex, taula VIII).

A banda del DURSI, cal destacar els esforços dels departaments de Sanitat (391,6 M€ en recerca biomèdica i hospitalà-

ria), d'Indústria, Comerç i Turisme (90,0 M€) i d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (58,7 M€) per la quantitat de recursos invertits en el finançament de R+D en el període 1997-2003. I en l'àrea industrial, el Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial (CIDEM) impulsa les funcions autonòmiques de suport empresarial a través del Pla d'Innovació 2001-2004.

Les actuacions de l'Estat espanyol en el període 1996-2002 s'han dut a terme dins del Tercer Pla Nacional R+D (1996-1999) i del Quart Pla Nacional de Recerca Científica, Desenvolupament i Innovació Tecnològica (2000-2003), sota la coordinació de la Comissió Interministerial de Ciència i Tecnologia (CICYT). A més a més, l'any 2000 el Ministeri de Ciència i Tecnologia (MCT) va constituir-se com el departament responsable de la política d'investigació científica i desenvolupament tecnològic en l'àmbit estatal. A partir de l'aparició de l'MCT ha millorat, en part, el subministrament de dades sobre les actuacions estatals en R+D, tot i que encara resulten insuficients per a una anàlisi i avaluació adequades del sistema català.

Més de la meitat dels fons estatals destinats a R+D es dediquen a finançar projectes de recerca competitius. Tot i la voluntat d'augmentar el volum de Catalunya en aquesta partida (taula 6), la quota captada per les entitats de R+D+I catalanes es manté al voltant del 22 %.

Un estudi estatal del Ministeri de Ciència i Tecnologia (MCT) i de la Fundació Espanyola per a la Ciència i la Tecnologia (FECYT) sobre els projectes de R+D competitius finançats pel Pla Nacional R+D durant el període 1996-2001 revela una

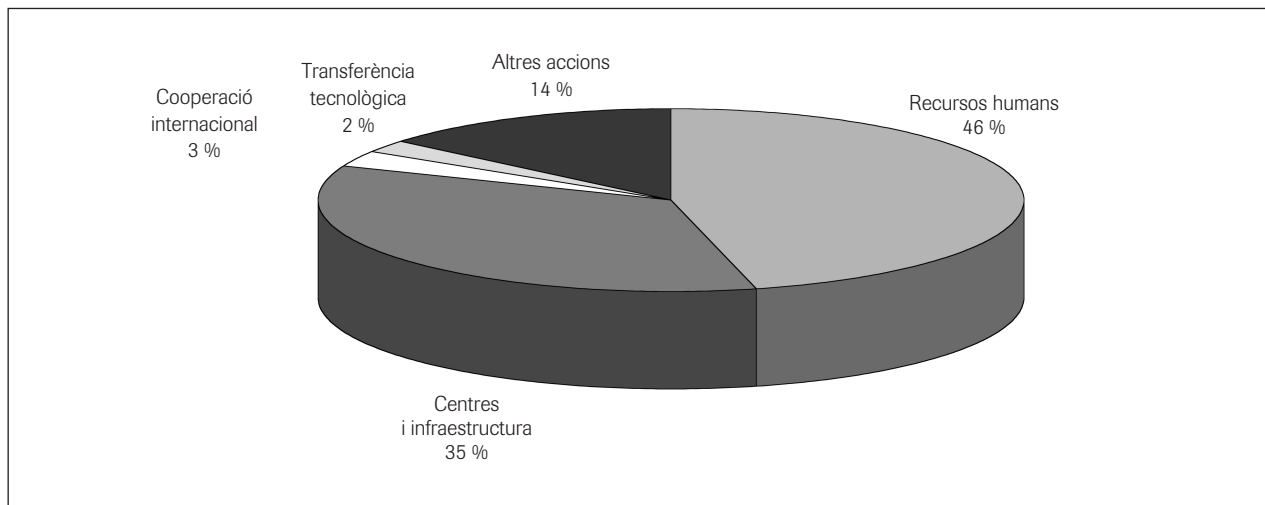


FIGURA 5. Plans de Recerca per tipus d'actuacions (1997-2003).

Font: Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (DURSI).

TAULA 6
Projectes de recerca estatals. Comparativa Catalunya/Espanya
(1996-2003)

Tercer Pla Nacional R+D (1996-1999)				
	1996	1997	1998	1999
Catalunya (M€)	25,8	26,8	nd	nd
Total Espanya (M€)	113,3	118,4	111,7	145,1
% sobre total Espanya	22,8	22,6	nd	nd

Quart Pla Nacional R+D+I (2000-2003)				
	2000	2001	2002	2003
Catalunya (M€)	63,7	70,0	89,0	nd
Total Espanya (M€)	290,4	328,6	379,9	nd
% sobre total Espanya	21,9	21,3	23,4	nd

Font: *Memoria de actividades I+D+I (CICYT)*.
No s'inclouen les bestretes reemborsables, els crèdits CDTI ni el cofinançament FEDER.

distribució fortament concentrada en quatre comunitats autònomes. Així, gairebé les tres quartes parts del finançament total (756 M€ per a 13.100 projectes) es concentren a Madrid (31 %), Catalunya (21 %), Andalusia (13 %) i País Valencià (9 %). Les convocatòries es gestionen des de la Direcció General d'Investigació (DGI) i estan destinades fonamentalment a universitats i centres públics de recerca. Per sectors, els finançaments concedits es reparteixen de la manera següent a Catalunya i Espanya: universitats (68,8 % i 66,5 %); CSIC (14,1 % i 22,6 %); organismes públics de recerca, OPI (11 % i 7,3 %); IPSFL (6,1 % i 2,1 %); i, finalment, centres tecnològics (0,0 % i 1,4 %). Les dades evidencien la baixa inversió del CSIC a Catalunya, on desenvolupa només un 13 % de les seves activitats, molt per sota de Madrid, que concentra el 55 % dels recursos.

El mateix informe relaciona els imports concedits amb diverses magnituds autonòmiques i amb grans àrees científiques. D'aquesta manera, si Catalunya ha obtingut un 21,49 % del finançament en projectes, se situa per sobre del seu percentatge del PIB estatal (18,7 %, en preus constants 1999), del personal de R+D (20,8 %, 2000) i dels investigadors (19,3 %, 2000). El nostre país obté un percentatge inferior al que genera en dos indicadors clau com la despesa interna en R+D (22,2 %, 2000) i publicacions científiques (22,3 %, 1994-1998). De tota manera, les diferents relacions establertes fluctuen poc a Catalunya, mentre que Madrid rep un 31,35 % dels projectes, tot i suposar només un 17,3 % del PIB estatal, un 27 % dels investigadors o un 26,7 % de les publicacions científiques.

Pel que fa a la distribució temàtica dels projectes R+D competitiu, Catalunya presenta un perfil bastant estable en totes les àrees. Les universitats i els centres de recerca catalans obtenen un percentatge superior al finançament mitjà (21,49 %; 162,4 M€) en les àrees multidisciplinàries (28,83 %; 0,6 M€); medi ambient, recursos naturals i química (26,35 %; 3,7 M€, àrea provisional limitada al programa AMB per raons metodològiques); humanitats i socioeconomia (26,07 %; 15,5 M€); qualitat de vida (22,76 %; 51,8 M€), i física i astronomia (22,02 %; 7,7 M€). Per sota de la mitjana, s'hi troben àmbits tan importants com medi ambient i recursos naturals (20,38 %; 27,2 M€); disseny, producció industrial i comunicacions (19,96 %; 42,2 M€), i, finalment, química (18,81 %; 13,7 M€).

En els quadriennis 1994-1998 i 1998-2002, la Unió Europea ha impulsat el IV i el V Programa Marc (PM) de Recerca i Desenvolupament Tecnològic com a principal instrument per al finançament científicotècnic. L'objectiu primordial de la política de recerca de la Unió Europea és enfortir els fonaments científics i tecnològics de la indústria i afavorir el desenvolupament de la competitivitat internacional. La finalitat consisteix a abastar qualsevol camp de la recerca, des de la bàsica fins a l'aplicada, afavorint la qualitat del sistema i la coordinació europea.

TAULA 7
Projectes europeus coordinats (1994-2002)

	Catalunya	Espanya	UE	Percentatge sobre Espanya	Percentatge sobre UE
IV PM (1994-1998)	202	949	15.062	21,28	1,34
V PM (1998-2002)	223	1.141	15.591	19,54	1,43
Total	425	2.090	30.653	20,33	1,38

Font: *CORDIS projects database* (UE, 2004).

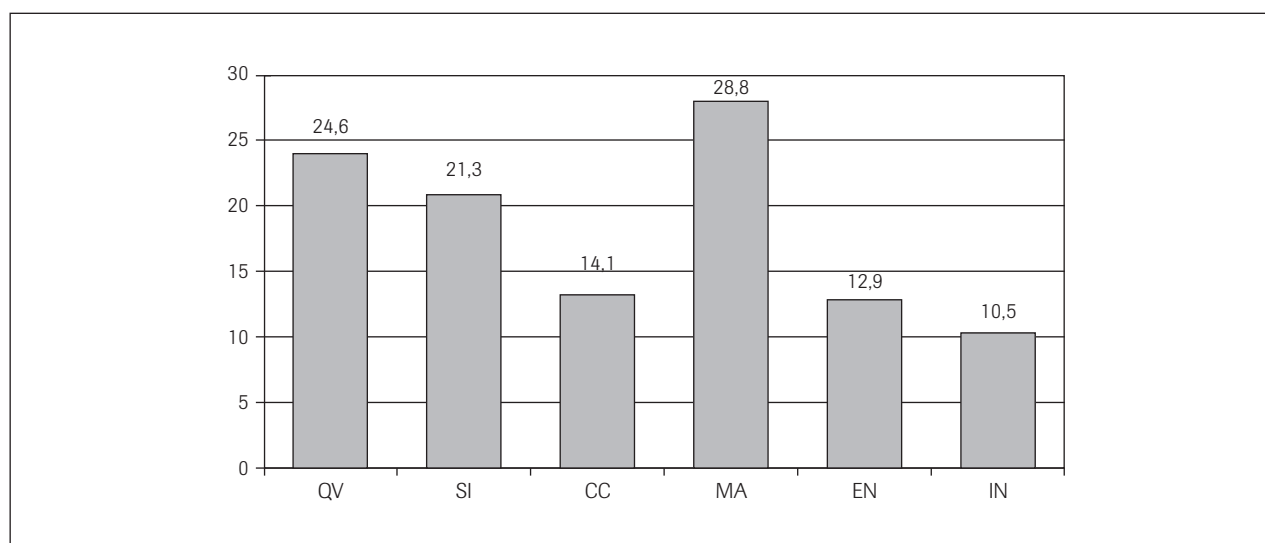


FIGURA 6. Percentatge de retorn a Catalunya sobre el total d'Espanya (V PM, 1998-2002).

Font: Centre per al Desenvolupament Tecnològic Industrial (CDTI).

En l'àmbit català, més del 80 % dels recursos europeus són destinats al finançament de la R+D+I de les empreses i de les universitats. Durant el període 1994-2002, la participació de Catalunya s'ha ampliat d'una manera considerable, tant pel que fa als retorns financers des de Brussel·les com al lideratge de projectes. En relació amb el primer indicador, Catalunya va obtenir 75,5 M€ del IV PM (17,7 % del global espanyol), mentre que en el V PM va assolir els 127,9 M€ (20,4 %). En referència als projectes coordinats per entitats catalanes respecte a Espanya i a Europa (taula 7), el percentatge de Catalunya se situa en el 20,33 % i 1,38 % respectivament.

Els fons catalans del V PM (figura 6) fan palès que Catalunya ocupa una posició destacada en l'àmbit estatal en el Pro-

grama de Medi Ambient i Desenvolupament Sostenible (MA, 28,8 %), seguit pels de Qualitat de Vida i Gestió dels Recursos Vius (QV, 24,6 %) i de Societat de la Informació (SI, 21,3 %). Paradoxalment, el percentatge de participació resulta molt menor en els programes que presenten un caràcter més aplicat a l'àmbit industrial: Creixement Competitiu i Sostenible (CC, 14,1 %), Energia (EN, 12,9 %) i Innovació i PIME (IN, 10,5 %).

2.2.2. Sector de l'ensenyament superior

Les universitats públiques i privades desenvolupen un paper essencial en les activitats de R+D a Catalunya, sobretot en la creació de nou coneixement mitjançant la recerca fonamental i aplicada. En aquest sentit, l'esforç pressupostari ha evolucionat

TAULA 8
Evolució dels fons R+D del sistema universitari català per modalitat d'execució (M€) (1996-2002)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Total	Percentatge
Projectes recerca	53,0	53,1	57,4	59,5	61,5	88,9	111,6	484,9	45,6
Infraestructura	12,5	15,3	15,5	17,0	45,4	31,2	23,3	160,1	15,0
Becaris i personal	19,1	21,8	27,5	22,6	35,6	40,9	54,7	222,2	20,9
Altres accions	26,4	21,0	22,3	22,5	28,2	37,7	39,0	197,1	18,5
Total	111,0	111,2	122,7	121,6	170,7	198,7	228,6	1.064,3	100,0

Font: Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (DURSI).

TAULA 9
Evolució dels fons R+D del sistema universitari català per origen dels recursos (M€) (1996-2002)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	Total	Percentatge
Adm. central	28,6	26,1	26,6	30,5	59,4	55,5	65,8	292,5	27,2
Adm. autonòmica*	17,2	19,3	20,3	21,7	26,2	36,7	34,5	175,9	16,4
Adm. local**	1,1	1,8	0,7	5,3	3,8	6,0	4,2	22,9	2,1
Unió Europea	16,0	17,5	16,6	18,9	19,8	25,1	40,9	154,8	14,4
Recursos propis	12,7	13,9	16,3	15,7	17,2	23,1	26,9	125,8	11,7
Empreses i IPSFL	35,3	32,7	40,6	41,8	43,7	52,2	53,2	299,5	27,9
Cursos 3r cicle	—	—	1,7	0,7	1,3	—	—	3,7	0,3
Total	110,9	111,3	122,8	134,6	171,4	198,6	225,5	1.074,9	100,0

Font: Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (DURSI).

Pel que fa als anys 1999 i 2000, no inclou la distribució de l'origen dels recursos de la UdG, UVic i UIC.

* No inclou el cost del personal docent, investigador i de suport de les universitats públiques.

** Inclou els recursos propis de la UAB dels anys 1999-2001.

d'una manera bastant satisfactòria (taules 8 i 9), amb un augment del 106 % en l'etapa 1996-2002. Pel que fa a les modalitats d'actuació, els projectes de recerca obtenen un percentatge proper al 46 %, molt superior a la resta d'activitats. Quant a la provenença dels fons, l'àmbit privat (empreses i IPSFL) i l'Administració central aporten conjuntament més de la meitat del finançament, seguits per la Generalitat de Catalunya, la Unió Europea i els recursos propis.

2.2.3. Sector privat

Segons l'Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT), la innovació tecnològica consisteix en el «conjunt d'activitats científiques, tecnològiques, organitzatives, financeres o comercials que duu a terme una empresa, per tal de modificar i millorar els processos de producció, i d'introduir nous productes al mercat». Per tant, l'empresa constitueix el principal agent del sistema pel que fa al desenvolupament i la innovació tecnològica.

L'augment de la despesa empresarial en innovació a Catalunya és un fet inqüestionable, malgrat els canvis metodològics introduïts per l'Institut Nacional d'Estadística (INE) en la recollida bianual de dades. Així, l'any 1998 s'arribà als 1.686,5 M€, amb un increment del 39,5 % respecte al 1996. A Espanya, l'augment de l'esforç empresarial fou del 27,3 %, fet que situà la ràtio d'intensitat tecnològica en el 1,64 %, 0,3 punts inferior a la catalana (1,85 %). L'any 2000 el procés expansiu continuà a un ritme accelerat: el 27 % de la despesa en innovació estatal corresponia a Catalunya, fins a arribar al 2,42 % del PIB català (2.751,1 M€).

L'anàlisi detallada de les xifres sobre innovació a Catalunya (annex, taules v-vii) evidencia la concentració progressiva dels recursos en les organitzacions de més de vint empleats, al contrari del que succeeix a la resta de l'Estat. Segons l'activitat innovadora, Catalunya es diferencia per un major esforç empresarial en R+D (926,3 M€, l'any 1998), mentre que a Espanya són majoritàries la resta d'actuacions innovadores (3.442,5 M€, l'any 1998), com l'adquisició de maquinària i tecnologia, enginyeria industrial, comercialització, etc. Tampoc no passa desapercebut el baix nivell d'inversió en la formació del personal. De cada 100 € invertits en innovació a Catalunya l'any 1998, només 0,74 van anar destinats a l'ampliació i millora dels coneixements i les habilitats dels empleats.

Per sectors d'activitat econòmica, durant l'any 2000 la despesa de les empreses catalanes per crear o millorar productes i processos mostra una evident concentració en les indústries (2.102,86 M€, 76,4 % del total), molt superior als serveis (601,14 M€, 21,9 %) i a la construcció (47,1 M€, 1,7 %). Dins de la indústria, els sectors dominants són la maquinària i material de transport (753,3 M€ l'any 2000, inclou els vehicles de motor, la maquinària i l'equip mecànic i la maquinària elèctrica) i la química (370,86 M€ en recerca de productes químics i farmacèutics).

En comparació amb el sistema de R+D+I espanyol, la indústria catalana aporta més de la meitat dels recursos estatals en innovació als sectors tèxtil, confecció, cuir i calçat (61,74 %) i química (50,72 %). També superen el 30 % de la despesa espanyola àrees com el reciclatge (41,92 %), l'energia i aigua (40,80 %) i la fusta, paper, edició i arts gràfiques (31,09 %). La resta d'indústries se situen al voltant del 27 %, amb l'excepció negativa

dels productes minerals no metàl·lics (14,01 %) i de les indústries extractives i del petroli (4,38 %). La situació resulta molt menys satisfactòria en la construcció i els serveis, amb una mitjana, respectivament, de 16,10 % i 19,23 % de la inversió espanyola. De tota manera, s'ha de remarcar la bona taxa d'innovació registrada en comerç i hoteleria (133,56 M€ l'any 2000, 37,74 % del total espanyol) i en transports i emmagatzematge (98,90 M€, 41,45 %). En canvi, immobiliàries i altres serveis a empreses (que inclou activitats informàtiques) representen l'àrea del sector terciari amb una major quantitat de recursos (175,96 M€), però amb una menor presència percentual a tot Espanya, ja que només assoleix el 12,76 %.

En l'àmbit estatal, el Centre per al Desenvolupament Tecnològic Industrial (CDTI) i el Programa de Foment de la Investigació Tecnològica (PROFIT) (creat l'any 2000) gestionen els recursos públics de suport a la R+D+I empresarial. Respecte a l'actuació del primer, aquest organisme finança projectes industrials mitjançant crèdits tous. Segons un informe coordinat pel doctor Maluquer de Motes, durant el bienni 1999-2000 el sec-

tor productiu català obtingué 105 M€ per finançar 196 projectes, aproximadament una quart part dels recursos totals. Pel que fa al PROFIT, les empreses catalanes captaren un 28 % dels imports concedits l'any 2000.

2.3. Recursos humans

Durant el període 1996-2002, a Catalunya el nombre d'investigadors, auxiliars i tècnics assignats a activitats de R+D+I en equivalència de dedicació plena (EDP) ha crescut de 19.100 a 28.034 (33.410, l'any 2003), amb un increment global del 46,7 % (annex, taules IX-XIII). Per tant, el personal de R+D català representa el 21 % del global espanyol i l'augment més destacat es registra en el sector privat (48 %). L'any 2001 la ràtio de personal de R+D per cada mil persones laboralment actives ha arribat al 8,6. Malgrat la reducció del diferencial respecte a l'any 1996, Catalunya encara està per sota de la mitjana de la Unió Europea-15 (10,3), on Finlàndia ocupa un lloc de referència (20,3).

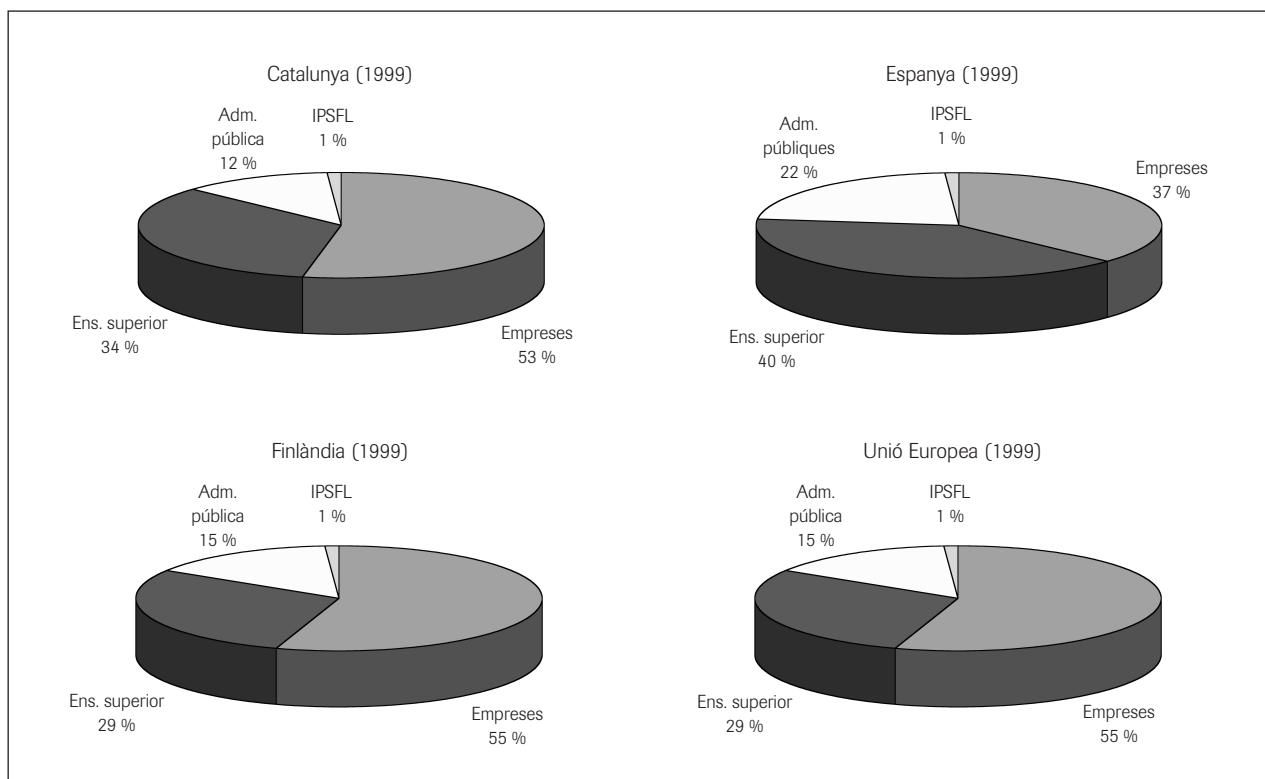


FIGURA 7. Personal empleat (EDP) en R+D per sectors (1999).

Font: *Main Science and Technology Indicators* (OCDE, 2004); Institut Nacional d'Estadística (INE, 2004).

La distribució per grans sectors (figura 7) mostra la posició hegemònica de les empreses, tot configurant un sistema proper al de Finlàndia i de la Unió Europea-15 (UE-15). De la mateixa manera que en els recursos econòmics, el sector universitari substitueix les mancances de les administracions públiques en recursos humans destinats a activitats internes de R+D.

En termes globals, el nombre d'investigadors catalans (EDP) s'ha incrementat de 10.060 a 14.654 en el període 1996-2001 (18.837, l'any 2003), fins a assolir el 18,3 % del global espanyol. Una particularitat remarcable és que la proporció d'investigadors respecte al personal de R+D total ha crescut des del 52,7 % (l'any 1996) fins al 56,3 % (l'any 2001), segurament a causa de l'augment del professorat universitari. La distribució d'investigadors per sectors (figura 8 i annex, taules XIV-XVIII) demostra la concentració de científics i enginyers a les universitats. Catalunya disposava l'any 2000 de 7.802 investigadors universitaris en EDP, molt per sobre dels 802 tècnics i 886 auxiliars destinats en aquest sector. La concentració a l'ensenyament superior és encara més acusada en el cas espanyol. En canvi, en les empreses

catalanes i espanyoles el percentatge de personal més qualificat resulta inferior al de la UE-15 o Finlàndia, on tècnics i auxiliars són minoritaris respecte a científics i enginyers. Així, l'any 2001 la ràtio global d'investigadors per cada mil ocupats ha assolit el 4,8, per sota de la mitjana de la UE-15 (5,7) o de Finlàndia (14,0), però la distància és més acusada en l'àrea empresarial: Catalunya (1,5), UE-15 (2,9) i Finlàndia (8,0).

En relació amb els camps científics i els sectors d'actuació del personal de R+D (EDP), es disposa de xifres universitàries i empresarials. L'any 2000 l'àmbit de les ciències exactes i naturals (42,9 %) era el majoritari a l'ensenyament superior català, seguit de l'enginyeria i tecnologia (19,7 %), ciències mèdiques (16,3 %) i ciències socials (11,1 %). Tant humanitats (5,5 %) com ciències agràries (4,5 %) ocupaven les àrees amb una menor representació. Respecte al repartiment sectorial del personal privat, l'any 2000 la indústria ocupava 10.340,4 investigadors i treballadors de suport en EDP (82,7 % dels recursos humans de R+D+I privats), amb un gran predomini de les branques de maquinària i material de transport (5.206,8) i química (3.129,4). En el sector

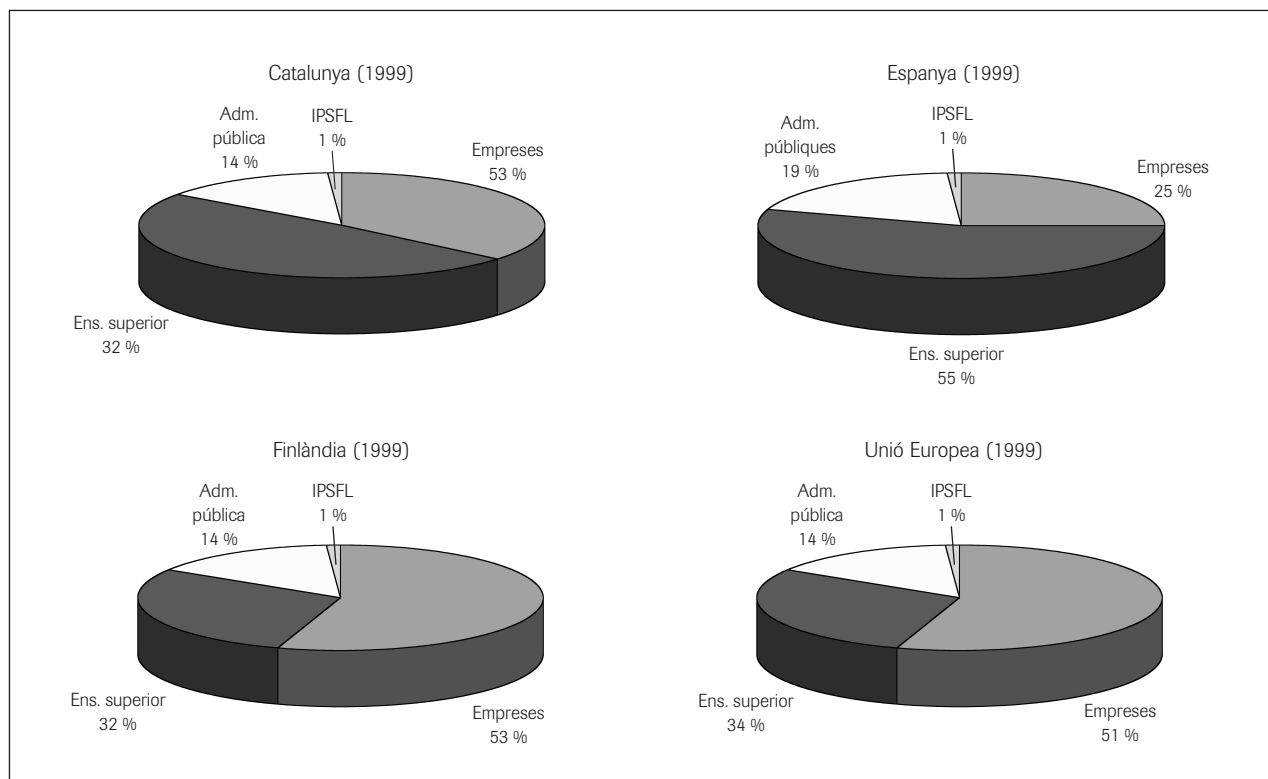


FIGURA 8. Investigadors empleats (EDP) en R+D per sectors (1999).

Font: *Main Science and Technology Indicators* (OCDE, 2004); Institut Nacional d'Estadística (INE, 2004).

terciari treballaven 2.081,7 persones (16,6 %), mentre que el personal de R+D ocupat a construcció i agricultura quedava reduït a percentatges marginals del 0,2 % i 0,5 % respectivament.

D'altra banda, l'OCDE i EUROSTAT diferencien les indústries d'alta i mitjana-alta tecnologia i els serveis de forta intensitat de coneixement amb la finalitat de centrar l'anàlisi en les àrees més innovadores, les quals fan un ús intensiu de les novetats tecnològiques, requereixen personal qualificat i generen un important valor afegit. En termes d'ocupació total de la indústria catalana (no només R+D+I), la química, la maquinària i el material de transport han crescut dels 194.040 ocupats de l'any 1996 fins als 287.000 de l'any 2002. Respecte a la població ocupada global de l'any 2002, el nivell català en indústries tecnològiques és de 10,36 %, superior a la mitjana europea (7,37 %) i espanyola (5,15 %). Per contra, la posició en serveis d'alta tecnologia (correus i telecomunicacions, activitats informàtiques i àrees de recerca i desenvolupament) no resulta prou satisfactòria. En aquest sentit i malgrat el creixement registrat (de 40.870 a 76.790 ocupats), la tendència actual marca un lleuger descens de l'ocupació i del percentatge sobre la població total, el qual fou de 2,77 % l'any 2002, superant la mitjana espanyola (2,50 %) però clarament per sota de l'europea (3,56 %).

Els indicadors sobre recursos humans elaborats pel *Regional Innovation Performances 2003* (RIP) (taula 10, dades de l'any 2002) permeten perfilar més l'anàlisi des de la perspectiva de les diferents nacions i regions que conformen la Unió Europea. Així, el nostre país supera la mitjana europea i espanyola en població amb educació superior i en personal ocupat en indústries d'alta i mitjana tecnologia. En canvi, resulten del tot insuficients

els índexs d'elements clau com la formació continuada o, com ja s'ha comentat més amunt, el nombre d'ocupats en serveis d'alta tecnologia.

En els darrers anys, les iniciatives de les administracions públiques en el camp del personal investigador s'han concretat en forma de plans per a la incorporació d'investigadors a universitats i altres centres de recerca. En el període 2001-2003, la Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats (ICREA) ha contractat 63 científics, distribuïts cronològicament de la manera següent: 10 l'any 2001, 22 l'any 2002 i 29 l'any 2003. En el mateix període, el Programa Ramón y Cajal de l'MCT ha permès l'entrada en el sistema català de 516 investigadors, un 26 % de les places estatals convocades.

A més a més, el nombre d'investigadors en formació a les universitats públiques i privades de Catalunya (taula 11) s'ha reforçat de manera important en els darrers anys. Així, s'ha passat de 1.681 becaris de recerca (curs 1999-2000) a 2.212 (curs 2002-2003). Destaca l'esforç universitari en recursos propis per dotar-se d'un nombre suficient d'investigadors en etapa de formació.

Un altre valuós indicador per mesurar la potencialitat d'un mecanisme nacional de R+D+I és el nombre de nous doctors en ciència i tecnologia per milers d'habitants que es troben en la franja d'edat entre vint-i-cinc i trenta-quatre anys (annex, taula XIX). En la formació de nous investigadors, Catalunya (0,44, l'any 2000) ocupa una situació inferior a la mitjana de la Unió Europea (0,56) i clarament allunyada dels països capdavanters com Finlàndia (1,09) i Suècia (1,24). Sembla evident que cal dur a terme un esforç considerable en aquesta línia, a més de poten-

TAULA 10
Indicadors RIP 2003 per a recursos humans

	UE-15		Espanya		Catalunya
	1a regió	Mitjana	1a regió	Mitjana	
Població amb educació superior	Londres 41,66	21,78	País Basc 34,18	24,36	24,96
Formació continuada	Londres 25,20	8,52	Canàries 7,36	4,97	3,03
Ocupats en indústries d'alta i mitjana tecnologia	Stuttgart 21,24	7,41	Navarra 11,24	5,35	10,36
Ocupats en serveis d'alta tecnologia	Estocolm 8,78	3,57	Madrid 6,62	2,50	2,77

Font: *Regional Innovation Performances 2003*.
Dades de l'any 2002.

TAULA 11
Becaris de recerca del sistema universitari de Catalunya (1999-2003)

	Curs 1999-2000	Curs 2000-2001	Curs 2001-2002	Curs 2002-2003
Becaris DURSI	552	549	550	595
Becaris Estat	573	551	628	770
Becaris UE	36	37	36	127
Becaris propis	520	551	633	720
<i>Total</i>	1.681	1.688	1.847	2.212

Font: Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (DURSI).

ciar els programes públics de suport als nous investigadors i donar-los continuïtat, i de desenvolupar estructures sòlides en formació continuada. Sense un personal investigador i tècnic adequadament format, resulta impossible fer créixer i consolidar un sistema de ciència i tecnologia.

En darrer terme, la relació entre la despesa en R+D i els recursos humans també permet valorar adequadament qualsevol estructura nacional de ciència i tecnologia. L'any 2001 Catalunya invertí una mitjana de 51.234,8 € per cada persona ocupada en R+D, xifra superior a l'espanyola (49.518,9 €) però a gran distància de l'europea (96.383,0 €). Més precisa i útil és la despesa per investigador (taula 12), on la diferència respecte a la Unió Europea segueix sent considerable. Només la xifra del sector empresarial (190.384,6 € per investigador privat) s'apropa a la dada continental (225.430,5 €). A més, en l'ensenyament superior (el sector amb més investigadors, si bé una part està en formació), la ràtio resulta força minsa, mentre que la mitjana de les administracions públiques demostra la manca de recursos a Catalunya, sobretot d'origen estatal.

TAULA 12
Despesa en R+D per investigador (2001) (€)

	Catalunya	Espanya	Unió Europea-15
Empreses	190.384,6	172.002,7	225.430,5
Universitats	41.703,0	40.988,8	99.758,2
Adm. públiques	55.466,7	74.110,2	179.204,2
Mitjana	91.033,2	77.758,8	174.707,5

Font: OCDE i EUROSTAT.

2.4. Infraestructures i equipaments

Al llarg del període 1997-2002, Catalunya ha rebut un total de 54,9 M€ de la Comissió Europea destinats al cofinançament d'infraestructura i equipament científic i tècnic amb fons estructurals FEDER. D'acord amb les disposicions comunitàries, Catalunya pertany a les regions Objectiu 2, on els projectes han de ser finançats al 50 % pels fons europeus i per les institucions beneficiàries (universitats públiques i privades, organismes i centres públics de recerca i centres tecnològics). Gestionats per l'MCT, els fons FEDER han destinat a Catalunya un 35,8 % dels 153,4 M€ per a les regions Objectiu 2 de l'Estat espanyol (Catalunya, Aragó, Balears, Madrid, Navarra, País Basc i la Rioja). Per la seva banda, el Programa d'Infraestructura de Recerca (PIR) de la Generalitat de Catalunya ha suposat una inversió total de 30,4 M€ durant el mateix període.

En resum, l'esforç de les diferents administracions públiques es tradueix en una mitjana anual de 14 M€ destinats directament a dotar adequadament el sistema català d'equipaments i infraestructures. Pel que fa a les grans instal·lacions, les iniciatives conjuntes entre universitats, administracions públiques i empreses han facilitat l'aparició de diversos parcs científics i tecnològics. La finalitat d'aquestes potents organitzacions és crear espais adequats i condicions òptimes per a la innovació i transferència de tecnologia, amb vista a la creació i el suport d'empreses i altres organitzacions d'alt valor afegit.

La tasca de les biblioteques universitàries també consisteix a donar suport a la recerca i els esforços en aquesta direcció han estat remarcables (annex, taules xx-xxi). Segons les estadístiques del DURSI del període 1996-2002, el nombre de places de lectura ha crescut per sobre del 18 % i els préstecs domiciliaris, un 22,4 %. A més, els fons de monografies i publicacions periòdiques han augmentat al voltant d'un 30 %, amb un gran increment del 67 % en nous suports documentals. A la vegada, els

indicadors elaborats per la Xarxa de Biblioteques Universitàries (REBIUN) permeten determinar la posició catalana en el context estatal. Així, les nostres biblioteques superen la mitjana espanyola en nou de les quinze magnituds. En especial, destaca la bona posició en nombre de llocs de lectura, revistes actives per investigador, visites per usuari, consultes a les bases de dades i al lloc web del centre, informatització i ús del préstec interbibliotecari. Com a conseqüència d'aquesta situació, les biblioteques universitàries catalanes van obtenir cinc dels set certificats de qualitat concedits per l'Agència Nacional d'Avaluació de la Qualitat i Acreditació (ANECA) l'any 2003.

2.5. Resultats

En aquest apartat, s'examina la producció científica catalana en forma de tesis doctorals i d'articles i altres documents indexats a les bases de dades de l'Institute for Scientific Information (ISI), tot establint comparatives internacionals. Com a màxim exponent de la producció tecnològica, també són tractades les patents.

2.5.1. Producció científica

La consulta de les bases de dades ISI Thomson *Science Citation Index Expanded* (SCI), *Social Sciences Citation Index* (SSCI) i *Arts & Humanities Citation Index* (A&HCI) permet fixar la posició catalana en el panorama internacional de la producció d'articles i altres documents científics (notes, revisions, etc.) L'any 1996, Catalunya aportà un 0,43 % de les publicacions en revistes indexades (annex, taula xxii). Un cop finalitzat l'any 2002, el nostre país se situava en el 0,57 %, amb una producció de 6.694 documents aquell any. Aquest creixement superior al 35 % resulta considerable comparat amb la millora de publicacions en l'àmbit mundial (3,5 %) o de la UE-15 (12,0 %). De tota manera, aquest increment accelerat també es produeix a Espanya o Ir-

landa, ja que és característic d'estructures de R+D+I en fase d'expansió, les quals parteixen de nivells inferiors a la mitjana dels països més avançats.

D'altra banda, la relació entre la producció científica i el nombre d'investigadors (annex, taula xxiii) fa palès que Catalunya supera lleugerament les mitjanes de la UE-15. De tota manera, després d'una etapa de creixement progressiu, a partir de l'any 2000 la tendència en la majoria de països sembla que apunta cap a un cert estancament o manca d'eficiència dels sistemes. En aquest sentit, respecte a l'any 1996 la producció internacional per investigador ha baixat lleument per norma general.

Respecte a la qualitat o excel·lència de la producció, un estudi dirigit pel doctor Jordi Camí (taula 13) a partir de la base de dades *National Citation Report* (NCR) d'ISI Thomson reflecteix l'augment gradual del nombre de citacions que han rebut els documents catalans, tret naturalment dels dos darrers anys.

Així mateix, l'anàlisi temàtica de la producció catalana (annex, taules xxiv-xxv) assenyala que els grans àmbits segueixen una evolució positiva en gairebé tots els indicadors. El nombre de documents, les citacions rebudes i la taxa de col·laboració internacional s'amplien anualment, mentre que la proporció de materials no citats decreix. Finalment, l'índex de citació (IC) demostra que la majoria d'àmbits generen més citacions que la mitjana global, tot i que el nombre de citacions per article segueix per sota dels països capdavanters. Només el camp d'humanitats i arts presenta una situació més precària, però cal recordar les particularitats de les bases de dades ISI Thomson, més aviat centrades en les ciències exactes i en la biomedicina (aquest àmbit és el més citat en el període 1996-2000, amb una mitjana de 5,12 citacions per document, C/D). Respecte a les disciplines amb més ressò internacional, l'any 2000 van ser oncologia (10,85 C/D), física nuclear (10,78 C/D), medicina intensiva i d'urgències (10,69 C/D) i biologia cel·lular (10,33 C/D).

TAULA 13

Producció científica a Catalunya. Documents i citacions (1996-2002)

	1996*	1997*	1998*	1999*	2000*	2001	2002
Documents citables NCR**	4.390	4.838	5.100	5.328	5.657	5.743	5.239
Citacions	15.999	18.077	22.199	23.894	25.936	12.052	1.799
Citacions/documents	3,64	3,74	4,35	4,48	4,58	2,10	0,34

Font: J. CAMÍ, E. SUÑÉN, R. MÉNDEZ-VÁSQUEZ, *Estudi bibliomètric de la producció científica a Catalunya, distribució per àrees temàtiques (Catalunya, 1981-2002)*, Barcelona, Institut Municipal d'Investigació Mèdica i Universitat Pompeu Fabra, 2003.

* Finestra de citació de tres anys: només es tenen en compte les citacions fetes en l'any de publicació i els dos anys posteriors.

** Articles, notes, articles metodològics i revisions.

TAULA 14
Tesis doctorals lligides a Catalunya i Espanya (1995-2003)

	1995-1996	1996-1997	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003
Catalunya	904	941	1.056	903	1.060	1.092	1.158	1.200
Espanya	5.880	6.140	5.931	5.984	6.408	6.380	—	—

Font: Institut Nacional d'Estadística (INE) i DURSI.

2.5.2. Tesis doctorals

En el doble vessant de formació de futurs investigadors i de generació de nou coneixement, les tesis són fonamentals per a l'adequat funcionament de l'engranatge nacional de R+D. En el curs 2002-2003 s'han llegit un total de 1.200 tesis, el qual suposa un augment del 33 % més respecte a les 904 del curs 1995-1996 i un 17 % de la producció total espanyola (taula 14).

Els àmbits de ciències i de biomedicina i ciències de la salut suposen més de la meitat del total (annex, taules xxvi-xxvii). Per la seva banda, els majors increments s'han experimentat en les àrees d'enginyeria i arquitectura (194,9 %) i ciències socials (108,6 %).

2.5.3. Patents

Una de les característiques bàsiques de la innovació tecnològica és la producció de patents, en les quals queda registrada la protecció d'una invenció. Segons la Comissió Europea, hi ha una correlació entre l'increment de patents i el creixement del PIB. En els diferents estudis elaborats, Catalunya sempre ocupa el primer lloc d'Espanya en tots els indicadors de les diferents oficines de patents nacionals o internacionals.

El Centre d'Informació i Documentació Científica (CINDOC, CSIC) ha estudiat les patents sol·licitades o publicades en els anys 1996-2000 a l'Oficina Espanyola de Patents i Marques (OEPM). D'un conjunt de 8.069 amb sol·licitant o inventor amb adreça espanyola, 2.256 patents (27,9 %) corresponien a residents a Catalunya. En general, predominen les empreses (58,6 %) i particulars (35,9 %) i la participació de les universitats resulta molt reduïda (4,7 %). Per sectors tècnics de la classificació internacional de patents (CIP), Catalunya i Espanya comparteixen els mateixos àmbits predominants: transport i emmagatzematge (417 a Catalunya / 1.212 a Espanya); salut, protecció i farmàcia (326/1.068); instruments (261/1.226); elements elèctrics i transmissió de senyals (255/850); química (251/853), i, finalment, obres públiques i edificis (216/821).

En relació amb les patents europees sol·licitades o publicades a l'Oficina Europea de Patents (EPO), el CINDOC ha comptabilitzat 4.496 patents espanyoles, de les quals una quart part

(1.145) corresponen a residents a Catalunya. Gairebé un 75 % de les patents catalanes provenen d'empreses i només un 1,6 % de les universitats. Els àmbits CIP capdavanters reproduïxen d'una manera bastant similar els de l'OEPM: transport i emmagatzematge (200 a Catalunya / 699 a Espanya); salut, protecció i farmàcia (214/806); elements elèctrics i transmissió de senyals (154/515); química (144/649); objectes personals o domèstics (106/360), i, per acabar, instruments (101/489).

L'Oficina EUROSTAT també elabora estadístiques sobre les patents sol·licitades a l'EPO (annex, taules xxviii-xxx). Segons les xifres dels anys 1996-2002, el creixement del 108,2 % registrat a Catalunya supera clarament el total d'Europa (66,3 %). A més, l'aportació catalana suposa el 0,6 % de la producció tecnològica europea. Per grans categories, el percentatge català ultrapassa la mitjana global en necessitats corrents de la vida (0,92 %, inclou alimentació, salut i farmàcia); tècniques industrials i transport (0,78 %), i construccions fixes (0,64 %). En canvi, l'agrupació de física presenta el nivell més reduït (0,36 %), seguida de mecànica, enllumenat, calefacció i armament (0,39 %).

D'altra banda, les dades de l'EUROSTAT es combinen amb altres estadístiques socioeconòmiques per obtenir indicadors de segon nivell, força útils per avaluar un sistema de R+D+I. Generalment, la posició catalana supera el nivell de l'Estat espanyol, però encara es troba molt lluny de l'europeu. El coeficient d'innovació (CI, nombre de patents per milió d'habitants) s'ha duplicat a Catalunya, passant de 30,38 (1996) a 61,54 (2002), a un ritme superior al de la Unió Europea-15 (de 215,58 a 340,98). En relació amb la població activa, el nombre de patents també segueix la mateixa tendència.

Les patents europees d'alta tecnologia (equipament informàtic, enginyeria genètica i de microorganismes, aeronàutica, tecnologia de les comunicacions, semiconductors i làser) evidencien que les magnituds catalanes són encara molt febles respecte a la UE-15 (annex, taula xxxi). Així, Catalunya només ha aportat el 0,38 % de les patents i, malgrat les millores, el coeficient d'innovació de l'any 2002 era de 5,55, molt reduït respecte al 30,92 europeu.

Finalment, l'índex d'eficiència tecnològica (ET) relaciona el

nombre de patents europees amb les despeses de R+D (en centenars de M€) amb l'objectiu d'examinar el rendiment del sistema. Actualment s'evidencia una lleugera tendència a la baixa, ja que la ràtio del 2002 ha descendit respecte a l'any 2000 a Catalunya (de 27,4 a 23,6), a Espanya (de 17,3 a 14,3) i a la UE-15 (de 35,7 a 33,0).

3. CONCLUSIONS I CONSIDERACIONS FINALS

A partir del present estudi i, sobretot, de les experiències i anàlisis que es desprenen dels diversos *Reports de la recerca a Catalunya*, es presenten a continuació alguns comentaris i conclusions de caràcter general.

Els fonaments del sistema català de ciència i tecnologia són de qualitat, però paradoxalment el conjunt presenta considerables febleses estructurals. En el període 1996-2002, s'observa un creixement sostingut en quasi tots els indicadors emprats per avaluar els recursos invertits en R+D+I i la producció científica i tecnològica que se'n deriva. De tota manera, el finançament, el personal o els resultats continuen sent insuficients en comparació amb els paràmetres de la UE-15 o de l'OCDE. En aquest context, cal continuar l'esforç per consolidar el sistema i no malmetre el capital humà i científic aconseguit. També s'han de tenir en compte els canvis significatius del marc institucional i polític i el desenvolupament dels plans de recerca catalans, espanyols i europeus.

Pel que fa als recursos econòmics, la despesa interna en R+D a Catalunya assolí el 1,27 % del PIB l'any 2002 (1,38 %, l'any 2003). Aquesta xifra suposa el 22 % dels fons espanyols, però és lluny de la convergència amb la despesa mitjana de la Unió Europea. Per grans camps científics, enginyeria i tecnologia i ciències biomèdiques concentren el 75 % de la inversió. A la vegada, el 27 % de la despesa en innovació de les empreses estatals es fa a Catalunya. Per tant, es pot concloure que la inversió global del sistema català de R+D+I arribà als 3.163,1 M€ (2,78 % del PIB, l'any 2000), amb la qual cosa se situa en primera fila respecte als països mediterranis de la Unió.

La procedència dels fons econòmics i dels sectors on s'inverteixen demostren que el nostre país s'apropa estructuralment al sistema de R+D de la Unió Europea i de Finlàndia, amb una actuació percentual elevada del sector privat. Tal com es desprèn de les dades analitzades, les universitats catalanes fan un esforç suplementari a causa de la manca de suport als organismes públics de recerca no universitaris, sobretot per part del Govern central. A més, els recursos financers a disposició dels investigadors i tècnics universitaris s'han duplicat en l'etapa 1996-2002.

L'aportació econòmica del DURSI ha augmentat regularment i s'ha centrat en els recursos humans i les infraestructures. Per la seva banda, la meitat dels fons estatals de programes no estructurals destinats a R+D s'han dedicat a finançar projectes de recerca competitius i la quota captada pels agents R+D+I catalans se situa al voltant del 22 %. D'una manera paral·lela, la participació de Catalunya en els programes europeus s'ha ampliat significativament, tant pel que fa als retorns financers com al lideratge de projectes. A més, resulta inqüestionable el creixement de la despesa empresarial en R+D+I a Catalunya, concentrada sobretot en les indústries química, farmacèutica, de maquinària i de material de transport. Tot i així, el predomini de petites i mitjanes empreses suposa un obstacle per les dificultats que troben a l'hora d'innovar.

En conseqüència, pot afirmar-se que el finançament ha evolucionat d'una manera moderadament positiva en el període 1996-2002, però cal seguir augmentant conjuntament la inversió pública i privada en R+D. Tal com indiquen alguns reports de la recerca, els recursos públics en certes àrees presenten una tendència preocupant cap a l'estancament i el finançament de la investigació es duu a terme majoritàriament amb fons privats.

Un punt feble del sistema de R+D és la poca articulació entre els sectors públic i privat. Els experts indiquen que sense una adequada cooperació entre els dos àmbits serà impossible col·locar Catalunya en una situació capdavantera. Per tant, els informes existents coincideixen a reclamar la promoció dels convenis i contractes per a la transferència de tecnologia, amb la finalitat de crear nou teixit productiu o dinamitzar i enfortir les empreses existents. Els centres de transferència han de promocionar d'una manera activa l'oferta de recerca i potenciar els convenis per sobre dels serveis tècnics especialitzats. En aquesta línia, es detecten elements positius com, per exemple, la incipient formació d'empreses derivades (*spin-offs*), afavorida per l'existència dels parcs científics i tecnològics, o el suport a la R+D+I privada, impulsada per organismes públics.

L'articulació i l'equilibri entre la recerca bàsica i l'aplicada també és una qüestió que cal considerar fonamental per al sistema. La producció de coneixement i l'aplicació pràctica d'innovacions són realitats estretament relacionades. Un sistema R+D+I fortament vinculat a les necessitats productives pot generar una bona recerca aplicada, però també pot comportar carències en les línies més innovadores i arriscades, les quals requereixen fortes inversions públiques. En el cas contrari, existeix la possibilitat d'una divergència en què l'esforç en R+D dels diversos sectors empresarials resulti molt baix, perquè donen més importància a altres accions d'innovació (adquisició de maquinària, de tecnologia, etc.). Aquesta estratègia pot aportar

beneficis i augmentar la productivitat a curt termini, però també cal garantir un creixement competitiu i amb bones perspectives de futur.

Des del punt de vista quantitatiu, s'observa un augment remarcable en el nombre d'agents de R+D+I en el període 1996-2002. El nombre de grups de recerca consolidats pel DURSI gairebé s'ha duplicat, però és imprescindible garantir-ne l'estabilitat i el creixement futurs. A més, alguns investigadors demanen una major transparència en els criteris del reconeixement dels grups i que s'adaptin millor a les particularitats de cada camp científic i tecnològic. A vegades en les convocatòries públiques, els requisits estan excessivament orientats cap a determinats àmbits científics i s'acaba donant prioritat als sectors més adaptables a la cultura de la recerca establerta.

D'altra banda, la competitivitat de la ciència catalana requereix grups de recerca més grans, amb sòlides relacions institucionals i contactes internacionals. Per norma general, els grups de grans dimensions amb esperit investigador són més eficients que els petits. Certs reports constaten que una insuficient massa crítica de recursos impedeix desenvolupar línies de recerca en equip i d'alt nivell.

Sense un personal investigador i tècnic adequadament format i motivat resulta impossible fer créixer i consolidar un sistema de ciència i tecnologia. En el període 1996-2002, el nombre d'investigadors, auxiliars i tècnics ha registrat un increment global del 46,7 %. A més, en els darrers anys s'han produït importants augments en el nombre d'investigadors gràcies a les iniciatives ICREA i Ramón y Cajal. La distribució del personal de R+D per grans sectors configura un model estructural proper al de Finlàndia i de la Unió Europea. De tota manera, Catalunya està encara per sota del nivell desitjable i es constata la concentració de científics i enginyers a les universitats, mentre que a les empreses el percentatge de personal més qualificat resulta inferior al de l'europeu. A més, Catalunya supera la mitjana europea i espanyola en població amb educació superior i en personal ocupat en indústries d'alta i mitjana tecnologia. En canvi, són insuficients els índexs de formació continuada o d'ocupats en serveis d'alta tecnologia.

Tot i que les diverses àrees científiques segueixen processos i ritmes diferenciats, els reports de la recerca constaten la potencialitat dels recursos humans disponibles, amb un increment de la professionalització i un bon nivell de productivitat malgrat l'escassetat de recursos. De tota manera, caldria augmentar la dedicació a activitat investigadora del professorat universitari a temps complet, establint nivells mínims en la producció de recerca per departaments o sectors. Una part considerable de la recerca es fa a les universitats, on les necessitats docents condicionen la dedicació dels investigadors. Per

tant, cal reconèixer pressupostàriament la investigació universitària i crear centres i instituts de recerca independents on es concentri la tasca més especialitzada, potenciant sobretot la d'alt nivell.

En general, s'ha produït un creixement de la formació de nous investigadors, tal com evidencien indicadors com l'alumnat de tercer cicle, els becaris de recerca o les tesis doctorals llegides. L'augment relatiu de tesis no ha d'amagar el problema de l'escàs reconeixement professional que té el títol de doctor fora de la universitat i que la quantitat d'investigacions doctorals és encara baixa en relació amb el potencial científic de les universitats. En aquest sentit, d'alguns reports de la recerca sembla que es dedueix que cal impulsar l'obertura de noves vies professionals per mitjà de la relació entre el món públic i privat. En determinats camps, es detecta una saturació de les plantilles, la qual cosa dificulta la incorporació de joves investigadors. Per tant, és necessari fixar procediments per al relleu gradual dels investigadors i donar pas a les generacions més productives a l'efecte de recerca, dissenyant una bona oferta de carrera científica.

Els investigadors també indiquen que l'excessiva burocratització de les activitats de R+D genera enormes tasques de gestió i administratives per a les quals no es disposa dels recursos adequats. Per tant, es reclama la incorporació de més personal de suport i la creació d'organismes intermedis entre la universitat i l'Administració. També es fa palesa la necessitat urgent de renovar la infraestructura científicotècnica existent i de potenciar el desplegament actual de les biblioteques universitàries.

Malgrat les mancances descrites del sistema català, en la producció científica internacional s'observa una tendència positiva en el nombre de documents i en la seva qualitat (increment del nombre de citacions rebudes, etc.) L'any 2002, el nostre país se situà en el 0,57 % de la producció indexada en les bases de dades ISI. En el període analitzat, el creixement ha estat superior al 35 %, deu cops per sobre de l'increment mundial. A més, el nombre de publicacions per investigador fa palès que Catalunya supera lleugerament la mitjana de la Unió Europea. De tota manera, cal corregir problemes com la irregularitat en la qualitat de les diferents àrees científiques, la inflació de la producció o l'escassetat de la contribució privada. En alguns camps, el fort ritme de creixement s'ha atenuat i les dades semblen indicar que s'ha assolit un nivell relativament estable, que podria correspondre a una situació de maduresa en el teixit investigador.

En relació amb la producció de patents, generalment la posició catalana supera el nivell de l'Estat espanyol, però encara es troba molt lluny d'Europa en coeficient d'innovació, en patents europees d'alta tecnologia i en eficiència tecnològica. De tota manera, cal assenyalar que des de l'any 2000 sembla que s'ob-

serva un cert estancament en la producció científica i tecnològica mundial.

Pel que fa a la coordinació del sistema, alguns reports de la recerca assenyalen que les característiques particulars de determinades àrees donen prioritat al treball individual per sobre dels equips, fet que genera una manca de sollicitud de recursos. Per tant, és clau l'impuls de centres de recerca i de referència, de xarxes temàtiques nacionals i internacionals, etc. A més, la ciència actual exigeix augmentar la coordinació interdisciplinària. Tal com s'apunta sovint en els informes, és necessària una major col·laboració entre els diferents agents per promoure estudis interdisciplinaris (sobretot de tercer cicle) a través de programes temàtics coherents, de caràcter interuniversitari i amb connexions internacionals. S'han d'estrènyer les relacions entre els diferents agents públics i privats de la cadena de R+D+I, sense oblidar els centres de recerca locals, les associacions, les fundacions, etc.

L'eficàcia d'una política de recerca exigeix un seguiment continu i acurat dels recursos invertits i dels resultats obtinguts a partir d'estadístiques completes, fiables i amb criteris unificats prèviament. Els equips de redacció dels reports han constatat l'absència de bases de dades sobre recerca centralitzades i actualitzades. Per tant, cal millorar, racionalitzar i donar coherència a la informació sobre recerca pública i privada. En especial, a les universitats, els departaments i els grups de recerca, les memòries han de ser documents públics, fiables, explícits, actualitzats i rigorosos. En relació amb les tesis doctorals, els investigadors reclamen un registre central de consulta lliure. D'aquesta manera, s'evitarien possibles duplicacions i es potenciarien els contactes i intercanvis científics.

Com a recomanació general dels *Reports de la recerca a Catalunya*, els recursos futurs han d'orientar-se segons les tendències que es detecten amb major projecció i valor estratègic. L'establiment de línies de recerca capdavanteres suficientment conegudes és clau per a tot el sistema. Un punt crucial pot ser la manca d'un model propi de publicacions més o menys canònic que tothom tingués com a referent bàsic de l'estat de les coses i que permetés judicis objectius. Per tant, alguns redactors dels informes demanen la construcció d'instruments objectius per a una possible normalització en la verificació de la qualitat acadèmica. Cal prioritzar les eines que tenen les cultures normalitzades com a instruments bàsics: revistes d'estudi, edició de textos clàssics, manuals universitaris, etc.

Tot i les millores registrades, cal potenciar la repercussió de la recerca catalana, que pateix una manca de projecció internacional dels resultats en certes àrees. El sistema genera resultats notables per quantitat i qualitat, però sovint són publicats en revistes de distribució molt limitada. Segons l'opinió d'alguns in-

vestigadors, cal disposar de revistes científiques catalanes amb requisits internacionals de qualitat (comitès científics de gran prestigi, processos de revisió, criteris de selecció, etc.). També es demana la reconsideració del principi que adjudica a certes revistes acadèmiques un determinat nivell de qualitat, a partir del qual es deriva d'una manera rutinària un barem d'assignació de recursos.

La cerca d'una major difusió ha comportat que els investigadors catalans utilitzin l'anglès i que el pes del català com a llengua científica disminueixi. Per tant, cal potenciar la difusió de les publicacions acadèmiques catalanes al temps que s'elimina la discriminació que s'estableix en les avaluacions per a l'acreditació del professorat i s'impulsa la normalització científica del català.

Finalment, certs reports de la recerca reflexionen sobre l'actual pèrdua de reconeixement de la recerca en ciències socials i en humanitats, fet que provoca la concentració de recursos en altres àrees. Les ciències socials i humanes s'han d'incloure decididament en els plans d'ajuts i en les línies de recerca prioritàries per a la recerca catalana i europea. En aquest sentit, s'indica que existeixen matèries fonamentals ignorades en els currículums universitaris.

Segons alguns experts, un dels motius de l'escassetat de recursos per a les ciències socials i humanes pot localitzar-se en la manca d'esforços per relacionar eficaçment la investigació amb les necessitats del país. S'han de conèixer les demandes reals de la societat, de l'economia i del territori per tal d'enfocar adequadament les línies de recerca i evitar dinàmiques massa elitistes o aïllades de la realitat pública. Resulta fonamental l'atracció d'empreses i institucions cap a fórmules de col·laboració amb universitats i investigadors. Massa sovint contrasta el volum i la qualitat de recerca amb l'aprofitament social i econòmic.

BIBLIOGRAFIA

III Pla de Recerca de Catalunya 2001-2004. [Barcelona]: Comissió Interdepartamental de Recerca i Innovació Tecnològica, 2001.

Anuario de las bibliotecas universitarias y científicas españolas [en línia]. [S. l.]: Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas. <http://bibliotecna.upc.es/Rebiun/nova/queRebiun/que_rebiun.asp> [Consulta: 10.09.2004]

BELLAVISTA, Joan (et al.). *Evaluación de la investigación*. Madrid: Centro de Investigaciones Sociológicas, 1997.

BUSOM, Isabel. «Recerca, desenvolupament i innovació (R+D+I): una perspectiva sobre la situació de Catalunya i Espanya». *Coneixement i Societat*, núm. 5 (2n quadrimestre 2004), p. 6-35.

CALLON, Michel; COURTIAL, Jean-Pierre; PENAN, Hervé. *Cienciometría: La medición de la actividad científica: de la bibliometría a la vigilancia tecnológica*. Gijón: Trea, 1993.

CAMÍ, Jordi; SUÑÉN, Eduard; MÉNDEZ-VÁSQUEZ, Raúl. *Estudi bibliomètric de la producció científica a Catalunya, distribució per àrees temàtiques (Catalunya, 1981-2002)*. Barcelona: Institut Municipal d'Investigació Mèdica: Universitat Pompeu Fabra, 2003.

CORDIS: Community Research & Development Information Service [en línia]. [S. ll.]: CORDIS. <<http://www.cordis.lu/en/home.html>> [Consulta: 12.09.2004]

ELCACHO, Joaquim (ed.). *100 científics catalans a les portes del segle XXI*. Barcelona: Fundació Catalana per a la Recerca, 1998.

EUROSTAT [en línia]. Luxemburg: Statistical Office of the European Communities. <<http://europa.eu.int/comm/eurostat/>> [Consulta: 12.09.2004]

IDESCAT [en línia]. Barcelona: Institut d'Estadística de Catalunya. <<http://www.idescat.es/>> [Consulta: 12.09.2004]

Indicadores de Industria, Innovación y Sociedad de la Información [en línia]. Madrid: Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. <<http://www6.mcyt.es/indicadores/>> [Consulta: 12.09.2004]

INEbase [en línia]. Madrid: Instituto Nacional de Estadística. <<http://www.ine.es/inebase/>> [Consulta: 12.09.2004]

Informe COTEC 2003: Tecnología e innovación en España. Madrid: Fundación COTEC para la Innovación Tecnológica, 2003.

Informe d'avaluació del II Pla de Recerca a Catalunya. Barcelona: Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació, 2003.

Informe sobre el desenvolupament humà, 2002. Barcelona: Associació per a les Nacions Unides a Espanya. Càtedra UNESCO en Tecnologia, Desenvolupament Sostenible, Desequilibri i Canvi Global de la UPC: Centre UNESCO de Catalunya, 2002.

LANCASTER, Wilfrid; PINTO, María (coord.). *Procesamiento de la información científica*. Madrid: Arco/Libros, 2001.

MALTRÁS, Bruno. *Los indicadores bibliométricos: fundamentos y aplicación al análisis de la ciencia*. Gijón: Trea, 2003.

MALUQUER DE MOTES I BERNET, Jordi. *Les activitats de recerca, desenvolupament i innovació tecnològica a Catalunya l'any 2000*. Barcelona: Generalitat de Catalunya. Departament de la Presidència, 2003.

Manual de Frascati 2002: Propuesta de norma práctica para encuestas de investigación y desarrollo experimental. París: Organisation for Economic Co-operation and Development: Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología, 2003.

MARCUS, Robert; WATTERS, Beverly. *Portales de conocimiento: Colaboración y productividad de nueva generación*. Madrid: McGraw-Hill, 2003.

Memoria de actividades del Plan Nacional de I+D: Año 1996. Madrid: Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, 1998.

Memoria de actividades del Plan Nacional de I+D: Año 1997. Madrid: Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología, 1999.

Memoria de actividades de I+D+I 1998. Madrid: Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2001.

Memoria de actividades de I+D+I 1999. Madrid: Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2001.

Memoria de actividades de I+D+I 2000. Madrid: Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2002.

Memoria de actividades de I+D+I 2001. Madrid: Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2003.

Memoria de actividades de I+D+I 2002. Madrid: Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2004.

NAVARRO, Mikel; BUESA, Mikel (dir.). *Sistema de innovación y competitividad en el País Vasco*. Donostia: Eusko Ikaskuntza, 2003.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. *Main Science and Technology (MSTI)*. París: OECD Publications Service, 2004.

Oslo manual: Proposed guidelines for collecting and interpreting technological innovation data. París: Organisation for Economic Co-operation and Development, 1997.

Proyecto de obtención de indicadores de producción científica y tecnológica de España [en línia]. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Centro de Información y Documentación Científica. <<http://www.cindoc.csic.es/^principal1.html>> [Consulta: 12.09.2004]

Recerca a Catalunya [recurs electrònic]: *Centres de recerca, grups de recerca, departaments universitaris, serveis científicotècnics*. 2a ed. [Barcelona]: Generalitat de Catalunya. Departament de la Presidència. Comissionat per a Universitats i Recerca, 1999. [1 disc òptic (CD-ROM)]

SANZ, Luis; BARRIOS, Pilar. *Identificación de los centros de I+D con mayores capacidades científico-técnicas en las diversas Comunidades Autónomas* [en línia]: *A partir de la obtención de ayudas para la ejecución de proyectos de I+D otorgadas por la Subdirección General de Investigación mediante convocatoria pública de concurrencia competitiva: análisis de las convocatorias desde 1996 hasta 2001*. <http://www.madrimasd.org/queesmadrimasd/Pricit/PlanNet/_documentos/41/criticos/Informe_proyectos_DGI_1996_2001.pdf> [Consulta: 12.09.2004]

Sistema estadístic [en línia]. Barcelona: Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació. <http://www10.gencat.net/dursi/ca/se/sistema_estadistic.htm> [Consulta: 12.09.2004]

Third European Report on Science & Technology Indicators 2003: Towards a knowledge-based economy. Luxemburg: Office for Official Publications of the European Communities, 2003.

ANNEX

TAULA I
Despeses internes totals en activitats de R+D (milions moneda nacional) (1996-2002)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Catalunya*	815	878	1.075	1.130	1.262	1.340	1.628
Alemanya	41.169	42.859	44.649	48.191	50.619	52.002	53.283
Àustria	2.855	3.122	3.400	3.672	3.842	4.088	4.225
Bèlgica	3.736	4.056	4.276	4.618	5.046	5.515	—
Dinamarca	19.657	21.652	23.793	26.415	31.821	34.309	
Espanya	3.853	4.039	4.715	4.995	5.719	6.227	7.194
Finlàndia	2.504	2.905	3.355	3.879	4.423	4.619	4.830
França	27.835	27.756	28.319	29.528	30.954	32.887	33.417
Grècia	—	492	—	760	—	852	—
Holanda	6.344	6.808	6.869	7.564	7.655	8.090	—
Irlanda	765	862	972	1.068	1.183	1.315	—
Itàlia	9.893	10.789	11.444	11.524	12.460	13.572	—
Luxemburg	—	—	—	—	—	—	—
Portugal	—	577	696	815	927	1.038	1.203
Regne Unit	14.336	14.657	15.455	16.929	17.547	18.469	19.562
Suècia	—	66.921	—	75.814	—	96.795	—
UE-15**	—	—	—	—	—	—	—
OCDE	—	—	—	—	—	—	—
EUA	14.155.058	14.794.030	15.169.203	15.032.660	15.304.423	15.542.822	15.551.513
Japó	197.747	212.690	226.767	244.024	265.194	274.758	277.100

Font: *Main Science & Technology Indicators* (OCDE, 2004/1).

* Institut Nacional d'Estadística (INE); Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).

** Dades en milions d'euros, excepte per a Dinamarca, Suècia, el Regne Unit, els EUA i el Japó.

TAULA II
Despeses internes totals en activitats de R+D (percentatge del PIB) (1996-2002)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Catalunya*	0,92	0,93	1,08	1,06	1,11	1,10	1,27
Alemanya	2,25	2,29	2,31	2,44	2,49	2,51	2,52
Àustria	1,60	1,71	1,78	1,86	1,86	1,92	1,93
Bèlgica	1,80	1,87	1,90	1,96	2,04	2,17	–
Dinamarca	1,85	1,94	2,06	2,19	–	2,40	2,52
Espanya	0,83	0,82	0,89	0,88	0,94	0,95	1,03
Finlàndia	2,54	2,71	2,88	3,23	3,40	3,41	3,46
França	2,30	2,22	2,17	2,18	2,18	2,23	2,20
Grècia	–	0,51	–	0,67	–	0,65	–
Holanda	2,01	2,04	1,94	2,02	1,90	1,89	–
Irlanda	1,32	1,28	1,25	1,19	1,15	1,15	–
Itàlia	1,01	1,05	1,07	1,04	1,07	1,11	–
Luxemburg	–	–	–	–	–	–	–
Portugal	–	0,62	0,69	0,75	0,80	0,85	0,93
Regne Unit	1,88	1,81	1,80	1,87	1,84	1,86	1,88
Suècia	–	3,54	–	3,65	–	4,27	–
UE-15	1,80	1,80	1,81	1,86	1,88	1,92	1,93
OCDE	2,12	2,14	2,16	2,20	2,24	2,28	2,26
EUA	2,55	2,58	2,60	2,65	2,72	2,74	2,67
Japó	2,78	2,84	2,95	2,96	2,99	3,07	3,12

Font: *Main Science & Technology Indicators* (OCDE, 2004/1).

* Institut Nacional d'Estadística (INE); Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).

TAULA IIIa
Distribució de la despesa en R+D per origen dels fons (percentatge sobre el total) (1996-2002)

	Empreses							Administració pública						
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Catalunya *	63,0	63,2	64,4	66,2	—	—	—	15,3	15,6	14,3	14,6	—	—	—
Alemanya	59,6	61,3	62,4	65,4	66,0	65,7	65,6	38,1	35,9	34,8	32,1	31,4	31,4	31,5
Àustria	44,2	43,3	41,7	40,5	40,5	39,9	40,3	43,7	41,0	37,8	39,6	39,6	41,1	40,9
Bèlgica	67,6	67,6	65,7	66,2	63,0	64,3	—	23,0	22,2	23,8	23,5	22,6	21,4	—
Dinamarca	50,5	53,4	—	59,0	—	61,5	—	35,7	36,1	—	31,2	—	28,0	—
Espanya	45,5	44,7	49,8	48,9	49,7	47,2	48,9	43,9	43,6	38,7	40,8	38,6	39,9	39,1
Finlàndia	—	62,9	63,9	66,9	70,2	70,8	69,5	—	30,9	30,0	29,2	26,2	25,5	26,1
França	48,5	51,6	53,5	54,1	52,5	54,2	—	41,5	38,8	37,3	36,9	38,7	36,9	—
Grècia	—	21,6	—	24,2	—	29,7	—	—	54,2	—	48,9	—	46,9	—
Holanda	48,5	45,6	48,6	49,7	51,2	51,8	—	41,5	39,1	37,9	35,7	34,6	36,2	—
Irlanda	66,8	67,3	65,4	64,4	66,0	—	—	24,2	24,3	23,1	21,9	22,6	—	—
Itàlia	43,0	—	—	—	—	—	—	50,8	—	—	—	—	—	—
Luxemburg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Portugal	—	21,2	21,3	21,3	27,0	31,5	—	—	68,2	69,1	69,7	64,8	61,0	—
Regne Unit	47,6	49,9	47,6	48,5	49,3	47,3	46,7	31,5	30,7	30,6	29,2	28,9	28,5	26,9
Suècia	—	67,8	—	67,8	—	71,9	—	—	25,8	—	24,5	—	21,0	—
UE-15	52,5	53,7	54,3	55,6	56,2	56,0	—	38,4	37,1	36,1	34,9	34,3	34,1	—
OCDE	60,8	61,8	62,1	63,0	64,4	63,6	62,3	32,4	31,2	30,7	29,7	28,3	28,9	29,9
EUA	62,4	64,0	65,2	66,9	69,3	67,3	64,4	18,7	18,2	19,3	19,6	19,6	18,5	18,2
Japó	73,4	74,0	72,6	72,2	72,4	73,0	73,9	33,2	31,5	30,3	28,5	26,1	27,8	30,2

Font: *Main Science & Technology Indicators* (OCDE, 2004/1).

* Institut Nacional d'Estadística (INE); Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).

TAULA IIIb
 Distribució de la despesa en R+D per origen dels fons (percentatge sobre el total) (1996-2002)

	Altres procedències							Estranger						
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Catalunya*	19,5	18,4	17,7	15,9	—	—	—	2,2	2,7	3,7	3,3	—	—	—
Alemanya	0,3	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	2,0	2,4	2,5	2,1	2,1	2,5	2,5
Àustria	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	11,8	15,3	20,1	19,6	19,5	18,7	18,5
Bèlgica	2,7	3,4	2,9	3,0	2,4	2,5	—	6,7	6,8	7,7	7,3	12,0	11,8	—
Dinamarca	4,6	4,1	—	3,3	—	2,6	—	9,2	6,4	—	5,4	—	7,8	—
Espanya	5,0	4,9	4,8	4,7	6,8	5,3	5,2	5,6	6,7	6,7	5,6	4,9	7,7	6,8
Finlàndia	—	0,9	1,0	0,9	0,9	1,2	1,2	—	5,3	5,1	3,0	2,7	2,5	3,1
França	1,6	1,6	1,8	1,9	1,6	1,7	—	8,3	7,9	7,4	7,0	7,2	7,2	—
Grècia	—	1,6	—	2,5	—	2,0	—	—	22,6	—	24,5	—	21,4	—
Holanda	2,4	2,6	3,0	3,4	2,7	1,1	—	7,6	12,8	10,5	11,2	11,6	11,0	—
Irlanda	1,4	1,7	1,6	1,8	2,6	—	—	7,5	6,7	9,8	12,0	8,8	—	—
Itàlia	—	—	—	—	—	—	—	6,2	—	—	—	—	—	—
Luxemburg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Portugal	—	4,4	4,0	3,7	3,0	2,4	—	—	6,1	5,7	5,3	5,2	5,1	4,8
Regne Unit	4,6	4,8	4,9	5,0	5,5	5,8	5,9	16,3	14,6	16,9	17,3	16,3	18,4	20,5
Suècia	—	2,8	—	4,2	—	3,8	—	—	3,5	—	3,5	—	3,4	—
UE-15	1,9	2,0	2,0	2,2	2,2	2,2	—	7,2	7,3	7,5	7,3	7,3	7,8	—
OCDE	4,2	4,3	4,4	4,5	4,5	4,6	4,8	2,6	2,7	2,8	2,8	2,8	2,9	3,0
EUA	4,4	4,4	4,5	4,6	4,7	4,9	5,4	—	—	—	—	—	—	—
Japó	7,8	7,5	7,8	7,8	7,6	8,1	7,6	0,1	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4

Font: *Main Science & Technology Indicators* (OCDE, 2004/1).

* Institut Nacional d'Estadística (INE); Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).

TAULA IVa
Distribució de la despesa en R+D per sectors d'execució (percentatge sobre el total) (1996-2002)

	Empreses							Administració pública						
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Catalunya*	61,1	63,1	63,9	66,9	67,4	66,8	—	10,2	10,3	7,8	8,2	7,5	7,8	—
Alemanya	66,1	67,5	67,9	69,8	70,3	69,9	69,4	15,3	14,6	14,7	13,8	13,6	13,7	13,7
Àustria	—	—	63,6	—	—	—	—	—	—	6,4	—	—	—	—
Bèlgica	71,6	71,6	71,0	71,6	72,7	73,7	—	3,3	3,3	6,0	6,2	6,2	6,0	—
Dinamarca	60,9	61,4	64,7	64,9	—	68,7	69,3	16,3	15,4	14,3	14,5	—	11,7	7,0
Espanya	48,3	48,8	52,1	52,0	53,7	52,4	54,6	18,3	17,4	16,3	16,9	15,8	15,9	15,4
Finlàndia	66,2	66,0	67,2	68,2	70,9	71,1	69,9	15,8	13,6	12,6	11,4	10,6	10,2	10,4
França	61,5	62,5	62,3	63,2	62,5	63,2	62,2	20,3	18,7	18,6	18,1	17,3	16,5	16,9
Grècia	—	25,6	—	28,5	—	32,7	—	—	23,4	—	21,7	—	22,1	—
Holanda	52,7	54,6	54,2	56,4	58,2	58,2	—	17,7	17,1	17,7	16,5	13,2	14,2	—
Irlanda	70,8	71,0	71,8	73,3	71,8	69,7	—	8,4	7,6	7,2	6,0	8,1	7,9	—
Itàlia	53,5	49,8	48,3	49,3	50,1	49,1	—	20,0	19,4	20,2	19,2	18,9	18,4	—
Luxemburg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Portugal	—	22,5	22,6	22,7	27,8	31,8	34,4	—	24,2	26,4	27,9	23,9	20,8	19,8
Regne Unit	64,9	65,2	65,6	66,8	65,6	66,8	67,0	14,4	13,8	13,5	12,2	12,2	9,9	8,9
Suècia	—	74,9	—	75,1	—	77,6	—	—	3,5	—	3,4	—	2,8	—
UE-15	62,4	62,8	63,0	64,2	64,6	64,7	64,4	15,8	14,9	14,9	14,2	13,6	13,1	13,0
OCDE	68,0	68,8	68,9	69,3	69,8	69,3	68,0	11,8	11,2	11,1	10,8	10,3	10,5	11,0
EUA	73,1	74,1	74,6	74,9	75,2	73,0	70,2	9,4	8,8	9,2	9,9	9,9	9,5	9,5
Japó	71,1	72,0	71,2	70,7	71,0	73,7	74,4	8,6	8,2	7,9	7,5	7,0	7,9	8,8

Font: *Main Science & Technology Indicators* (OCDE, 2004/1).

* Institut Nacional d'Estadística (INE); Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).

TAULA IVb
Distribució de la despesa en R+D per sectors d'execució (percentatge sobre el total)

	Ensenyament superior							IPSFL						
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Catalunya*	27,5	24,3	26,0	23,4	24,1	24,8	—	1,2	2,4	2,2	1,5	1,0	0,6	—
Alemanya	18,6	17,9	17,4	16,5	16,1	16,4	16,9	—	—	—	—	—	—	—
Àustria	—	—	29,7	—	—	—	—	—	—	0,3	—	—	—	—
Bèlgica	23,8	23,8	21,7	21,0	19,9	19,2	—	1,4	1,3	1,3	1,2	1,2	1,1	—
Dinamarca	21,6	22,2	20,1	19,4	—	18,8	23,1	1,2	1,0	0,9	1,1	—	0,7	0,6
Espanya	32,3	32,7	30,5	30,1	29,6	30,9	29,8	1,1	1,1	1,1	1,0	0,9	0,8	0,2
Finlàndia	18,1	20,0	19,6	19,7	17,8	18,1	19,2	—	0,5	0,6	0,7	0,7	0,6	0,6
França	16,8	17,4	17,6	17,2	18,8	18,9	19,5	1,3	1,4	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4
Grècia	—	50,6	—	49,5	—	44,9	—	—	0,4	—	0,3	—	0,4	—
Holanda	28,6	27,3	27,1	26,2	27,7	27,0	—	1,0	1,0	1,0	0,9	0,8	0,5	—
Irlanda	20,0	20,7	21,0	20,7	20,1	22,4	—	0,8	0,7	—	—	—	—	—
Itàlia	26,5	30,8	31,4	31,5	31,0	32,6	—	—	—	—	—	—	—	—
Luxemburg	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Portugal	—	40,0	39,2	38,6	37,5	36,7	35,6	—	13,3	11,8	10,8	10,8	10,8	10,2
Regne Unit	19,5	19,7	19,7	19,6	20,8	21,8	22,6	1,2	1,3	1,3	1,4	1,5	1,5	1,5
Suècia	—	21,4	—	21,4	—	19,4	—	—	0,1	—	0,1	—	0,1	—
UE-15	21,0	21,4	21,2	20,7	20,9	21,4	—	—	0,9	0,9	0,9	0,9	0,9	0,8
OCDE	17,4	17,3	17,2	17,1	17,0	17,4	18,1	2,7	2,7	2,7	2,8	2,9	2,8	2,9
EUA	14,7	14,3	14,0	13,8	13,7	14,5	15,9	3,5	3,5	3,6	3,8	4,1	4,7	5,1
Japó	14,8	14,3	14,8	14,8	14,5	14,5	13,9	4,8	4,8	4,7	4,6	4,6	2,3	2,1

Font: *Main Science & Technology Indicators* (OCDE, 2004/1).

* Institut Nacional d'Estadística (INE); Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).

TAULA V
Despesa total en innovació de les empreses per comunitats autònomes (milions € i percentatge sobre el total) (1994-2000)

	1994			1996			1998			2000		
	Total	% estatal	% PIB	Total	% estatal	% PIB	Total	% estatal	% PIB	Total	% estatal	% PIB
Total empreses	3.727,72	99,98	—	4.773,20	100,01	1,03	6.074,25	100,01	1,15	10.174,28	100,01	1,67
Andalusia	193,56	5,19	—	228,82	4,79	0,37	402,45	6,63	0,58	634,06	6,63	0,79
Aragó	360,23	9,66	—	342,04	7,17	2,25	390,52	6,43	2,32	489,10	6,43	2,59
Astúries	32,14	0,86	—	42,99	0,90	0,39	71,59	1,18	0,58	153,56	1,18	1,09
Balears	3,55	0,10	—	17,14	0,36	0,16	51,17	0,84	0,42	44,29	0,84	0,31
Canàries	53,33	1,43	—	28,78	0,60	0,16	21,65	0,36	0,10	111,85	0,36	0,46
Cantàbria	51,56	1,38	—	54,07	1,13	0,94	69,43	1,14	1,06	118,46	1,14	1,54
Castella i Lleó	195,90	5,26	—	252,91	5,30	0,90	278,75	4,59	0,91	391,33	4,59	1,12
Castella - la Manxa	85,88	2,30	—	137,33	2,88	0,83	156,02	2,57	0,84	254,85	2,57	1,23
Catalunya	974,92	26,15	—	1.209,41	25,34	1,37	1.686,55	27,77	1,70	2.751,10	27,77	2,42
País Valencià	240,36	6,45	—	319,25	6,69	0,73	418,67	6,89	0,83	808,92	6,89	1,39
Extremadura	86,66	2,32	—	11,00	0,23	0,14	32,96	0,54	0,37	40,86	0,54	0,39
Gàlícia	211,74	5,68	—	300,54	6,30	1,16	305,64	5,03	1,06	418,96	5,03	1,26
Madrid	805,69	21,61	—	1.071,18	22,44	1,38	1.271,34	20,93	1,41	2.636,98	20,93	2,51
Múrcia	32,37	0,87	—	138,93	2,91	1,30	93,35	1,54	0,76	152,14	1,54	1,08
Navarra	72,72	1,95	—	80,47	1,69	1,01	99,38	1,64	1,09	174,27	1,64	1,70
País Basc	301,97	8,10	—	493,42	10,34	1,70	679,64	11,19	2,04	922,99	11,19	2,41
La Rioja	25,14	0,67	—	44,92	0,94	1,27	45,14	0,74	1,13	70,56	0,74	1,58

Font: Institut Nacional d'Estadística (INE).

L'augment de la despesa bianual sobretot és degut a les millores introduïdes per l'INE en la recollida de dades.

TAULA VI
Despesa en innovació a Catalunya i Espanya (milions €) (1994-1998)

	1994		1996		1998	
	Catalunya	Espanya	Catalunya	Espanya	Catalunya	Espanya
Despeses totals en innovació	974,90	3.727,70	1.209,40	4.773,20	1.686,50	6.074,30
Per activitat innovadora en R+D	507,30	1.597,30	706,00	2.015,20	926,40	2.631,60
despesa interna	348,40	1.246,50	527,50	1.626,20	626,20	2.009,70
despesa externa	158,90	350,80	178,50	389,00	300,20	621,90
en altres activitats	467,60	2.130,30	503,40	2.758,00	760,20	3.442,60
adquisició maquinària i equip	308,90	1.528,70	284,50	1.715,90	555,00	2.342,00
adquisició tecnologia i material	46,70	290,40	62,10	307,90	80,80	455,50
disseny, eng. industrial, producció	53,90	125,20	97,60	536,50	80,60	450,10
formació	3,70	25,70	12,00	47,30	12,80	81,40
comercialització	54,40	160,30	47,20	150,40	31,00	113,60
Per dimensió de l'empresa						
empreses menys vint empleats	204,90	2.215,40	102,50	2.742,20	118,00	3.158,60
empreses vint o més empleats	770,00	1.512,30	1.106,90	2.031,00	1.568,60	2.915,60
Intensitat d'innovació*	1,52	—	1,55	—	1,85	1,64
Intensitat de R+D**	0,51	—	0,61	—	0,65	—

Font: Institut Nacional d'Estadística (INE); Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).

* Relació entre despesa d'innovació i volum de negoci.

** Relació entre despesa interna en R+D i volum de negoci.

TAULA VII
Despesa en innovació a Catalunya i a Espanya per activitat econòmica (milions € i percentatge) (2000)

	Catalunya	Espanya	% estatal
Indústria	2.102,86	6.938,01	32,03
Indústries extractives i del petroli	3,42	77,94	4,38
Alimentació, begudes i tabac	177,29	701,95	25,26
Tèxtil, confecció, cuir i calçat	179,63	290,96	61,74
Fusta, paper, edició i arts gràfiques	212,27	682,64	31,09
Química	370,86	731,14	50,72
Cautxú i matèries plàstiques	70,21	238,48	29,44
Productes minerals no metàl·lics diversos	58,44	417,05	14,01
Metal·lúrgia i productes metàl·lics	87,62	316,92	27,65
Manufactures metàl·liques	98,06	386,31	25,38
Maquinària i material de transport	753,30	2.794,09	26,96
Indústries manufactureres diverses	56,01	213,05	26,29
Reciclatge	2,26	5,39	41,92
Energia i aigua	33,49	82,10	40,80
Construcció	47,10	292,53	16,10
Serveis	601,14	2.943,72	19,23
Comerç i hoteleria	133,56	353,90	37,74
Transports i emmagatzematge	98,90	238,58	41,45
Correus i telecomunicacions	70,60	393,33	17,95
Intermediació financera	67,21	363,83	18,47
Immobiliàries i serveis a empreses	175,96	1.378,85	12,76
Serveis públics, socials i col·lectius	54,91	215,22	25,51
Total	2.751,10	10.174,26	27,00

Font: Institut Nacional d'Estadística (INE).

TAULA VIII
Plans de Recerca de Catalunya. Actuacions CIRIT, DGR i AGAUR (milions €) (1997-2003)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
1. Programa de Recursos Humans	14,501	12,375	17,590	16,798	32,733	21,762	27,825
Formació de personal investigador	8,758	8,267	8,241	8,530	9,234	9,697	10,078
Incorporació d'investigadors i tècnics	1,645	1,939	3,520	4,431	8,747	7,118	8,679
Suport als investigadors i grups de recerca	3,486	1,515	5,183	3,175	14,153	4,252	8,370
Accions mobilitzadores	0,612	0,654	0,646	0,662	0,599	0,695	0,698
2. Programa de Centres de Recerca	4,305	5,029	6,381	8,632	10,746	13,546	20,560
3. Programa d'Infraestructura	4,387	8,564	5,049	4,556	5,724	2,149	9,889
Dotació i manteniment d'infraestructura	4,387	8,564	5,049	4,556	4,808	1,563	6,622
Grans instal·lacions de recerca	—	—	—	—	0,916	0,586	3,267
4. Programa de Cooperació Internacional	0,972	1,028	1,493	1,481	1,497	1,976	2,138
Mobilitat d'estudiants i investigadors	0,162	0,233	0,319	0,324	0,330	0,422	0,364
Cooperació internacional	0,055	0,099	0,120	0,160	0,415	0,478	0,496
Col·laboració institucions de prestigi internacional	0,062	0,104	0,363	0,376	0,734	1,012	1,206
Altres actuacions del Programa	0,693	0,592	0,691	0,621	0,018	0,064	0,072
5. Programa de Transferència de Tecnologia	1,114	1,393	2,157	1,571	0,121	0,536	0,485
6. Altres accions	2,153	2,894	2,993	5,985	5,401	11,786	11,477
Cooperació universitats i institucions de recerca	1,100	1,576	1,467	4,160	4,781	10,474	10,664
Altres actuacions del Programa	1,053	1,318	1,526	1,825	0,620	1,312	0,813
<i>Total</i>	27,432	31,283	35,663	39,023	56,222	51,755	72,374

Font: Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (DURSI).

TAULA IX
 Personal total empleat en R+D (EDP) (1996-2002)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Catalunya*	19.100	17.741	21.488	21.896	25.107	26.037	28.034
Alemanya	453.679	460.411	461.539	479.599	484.734	480.606	478.617
Àustria	—	—	31.308	—	—	—	—
Bèlgica	42.548	44.220	46.416	49.466	52.864	55.949	—
Dinamarca	32.148	34.187	—	36.452	—	39.893	—
Espanya	87.263	87.150	97.098	102.237	120.618	125.750	134.258
Finlàndia	—	41.256	46.517	50.604	52.604	53.424	55.044
França	320.805	306.178	309.161	314.452	327.466	333.518	—
Grècia	—	20.158	—	26.382	—	—	—
Holanda	80.789	83.967	85.486	86.773	88.504	89.664	—
Irlanda	9.999	10.826	11.613	11.929	12.761	—	—
Itàlia	142.288	—	145.968	142.506	150.066	—	—
Luxemburg	—	—	—	—	—	—	—
Portugal	—	18.035	19.421	20.806	21.888	22.970	24.403
Regne Unit	—	—	—	—	—	—	—
Suècia	—	65.495	—	66.674	—	72.190	—
UE-15	1.606.106	1.613.305	1.662.966	1.715.892	1.776.656	1.820.929	—
OCDE	—	—	—	—	—	—	—
EUA	—	—	—	—	—	—	—
Japó	891.783	894.003	925.569	919.132	896.847	892.057	857.300

Font: *Main Science & Technology Indicators* (OCDE, 2004/1).

* Institut Nacional d'Estadística (INE); Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).

TAULA X
Personal empleat en R+D (EDP) per cada mil actius (1996-2002)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Catalunya*	6,9	6,6	7,4	8,2	9,2	8,6	–
Alemanya	11,5	11,6	11,5	12,1	12,3	12,1	12,1
Àustria	–	–	8,1	–	–	–	–
Bèlgica	9,8	10,2	10,6	11,3	12,1	12,6	–
Dinamarca	11,4	12,0	–	12,7	–	13,9	–
Espanya	5,2	5,2	5,7	5,9	6,7	7,0	7,3
Finlàndia	–	16,4	18,4	19,6	20,2	20,3	20,9
França	12,5	11,8	11,8	11,9	12,3	12,4	–
Grècia	–	4,7	–	5,9	–	–	–
Holanda	10,7	10,9	11,0	10,9	11,0	11,0	–
Irlanda	6,6	7,0	7,2	7,1	7,3	–	–
Itàlia	6,2	–	6,2	6,1	6,3	–	–
Luxemburg	–	–	–	–	–	–	–
Portugal	–	3,7	3,8	4,0	4,2	4,3	4,5
Regne Unit	–	–	–	–	–	–	–
Suècia	–	15,0	–	15,2	–	16,2	–
UE-15	9,5	9,4	9,6	9,9	10,1	10,3	–
OCDE	–	–	–	–	–	–	–
EUA	–	–	–	–	–	–	–
Japó	13,3	13,2	13,6	13,6	13,3	13,2	12,8

Font: *Main Science & Technology Indicators* (OCDE, 2004/1).

* Institut Nacional d'Estadística (INE); Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).

TAULA XI
 Personal total en R+D (EDP) en el sector d'empreses (1996-2002)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Catalunya*	9.126	9.147	10.836	11.588	12.409	13.491	—
Alemanya	276.794	286.270	288.090	306.693	312.490	307.257	—
Àustria	—	—	20.385	—	—	—	—
Bèlgica	27.211	28.161	29.264	30.868	32.966	35.490	35.876
Dinamarca	18.615	20.037	21.198	21.824	—	25.849	—
Espanya	29.431	30.023	34.667	38.323	47.055	46.465	56.337
Grècia	2.898	3.291	—	4.577	—	—	—
Finlàndia	20.756	22.302	25.010	27.818	29.384	30.090	—
França	162.590	166.310	167.765	171.564	177.688	185.468	—
Holanda	39.461	42.409	43.872	45.181	47.509	48.368	—
Irlanda	6.325	6.970	7.645	8.321	8.724	9.126	—
Itàlia	60.915	61.414	61.117	59.646	63.998	—	—
Luxemburg	—	—	—	—	—	—	—
Portugal	—	1.981	2.621	3.260	3.568	3.875	5.121
Regne Unit	141.861	136.844	148.058	152.866	145.499	151.771	—
Suècia	—	43.881	—	44.171	—	49.433	—
UE-15	848.779	868.480	897.637	933.699	964.650	990.049	—
OCDE	—	—	—	—	—	—	—
EUA	—	—	—	—	—	—	—
Japó	589.491	586.156	613.160	604.544	581.721	561.735	—

Font: *Main Science & Technology Indicators* (OCDE, 2004/1).

* Institut Nacional d'Estadística (INE); Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).

TAULA XII
Personal total en R+D (EDP) en el sector d'ensenyament superior (1996-2002)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Catalunya*	7.782	6.046	7.512	7.347	9.490	9.611	—
Alemanya	102.160	100.646	100.080	101.471	100.790	101.948	—
Àustria	—	—	8.670	—	—	—	—
Bèlgica	12.782	13.426	14.600	15.871	—	—	—
Dinamarca	7.676	8.138	—	8.017	7.958	—	—
Espanya	38.955	36.843	41.040	40.626	49.470	54.623	54.233
Finlàndia	—	11.855	13.653	14.840	15.459	15.596	—
França	81.538	79.926	82.177	83.254	90.051	—	—
Grècia	—	12.294	—	17.294	—	—	—
Holanda	24.398	24.411	24.165	24.053	26.722	—	—
Irlanda	2.469	2.658	2.847	2.724	2.602	—	—
Itàlia	49.148	—	52.852	52.025	54.837	—	—
Luxemburg	—	—	—	—	—	—	—
Portugal	—	8.442	8.814	9.187	9.551	9.916	10.322
Regne Unit	—	—	—	—	—	—	—
Suècia	—	18.197	—	19.175	—	19.837	—
UE-15	—	—	—	506.111	—	—	—
OCDE	—	—	—	—	—	—	—
EUA	—	—	—	—	—	—	—
Japó	217.558	222.285	225.179	227.562	227.882	250.216	—

Font: *Main Science & Technology Indicators* (OCDE, 2004/1).

* Institut Nacional d'Estadística (INE); Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).

TAULA XIII
 Personal total en R+D (EDP) en el sector d'Administració pública (1996-2002)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Catalunya*	1.870	2.007	2.485	2.660	2.710	2.690	—
Alemanya	74.725	73.495	73.369	71.435	71.454	71.906	72.263
Àustria	—	—	2.104	—	—	—	—
Bèlgica	2.072	2.144	2.886	3.132	3.493	3.678	—
Dinamarca	5.506	5.675	—	6.236	5.715	5.576	—
Espanya	17.866	19.189	20.170	22.283	22.400	23.467	23.211
Grècia	—	4.481	—	4.431	—	4.715	—
Finlàndia	—	6.826	7.498	7.454	7.314	7.288	—
França	69.184	52.693	52.082	53.452	53.388	49.380	—
Holanda	16.030	16.160	16.451	16.565	13.400	13.609	—
Irlanda	945	938	941	884	1.436	1.645	—
Itàlia	32.225	31.292	31.999	30.835	31.231	—	—
Luxemburg	—	—	—	—	—	—	—
Portugal	—	5.230	5.566	5.902	5.937	5.971	7.001
Regne Unit	27.486	25.897	29.197	29.752	29.686	23.421	—
Suècia	—	3.334	—	3.195	—	2.817	—
UE-15	265.593	247.069	253.323	255.161	252.921	246.674	—
OCDE	—	—	—	—	—	—	—
EUA	—	—	—	—	—	—	—
Japó	56.176	56.554	58.762	59.025	59.254	62.768	—

Font: *Main Science & Technology Indicators* (OCDE, 2004/1).

* Institut Nacional d'Estadística (INE); Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).

TAULA XIV
Total d'investigadors empleats en R+D (EDP) (1996-2002)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Catalunya*	10.060	9.535	11.949	11.844	14.812	14.654	—
Alemanya	230.189	235.793	237.712	254.691	257.874	264.384	264.685
Àustria	—	—	18.715	—	—	—	—
Bèlgica	24.478	25.579	28.141	30.211	30.331	32.237	—
Dinamarca	16.699	17.511	—	18.944	—	19.453	14.974
Espanya	51.633	53.883	60.269	61.568	76.670	80.081	83.318
Finlàndia	—	26.483	30.431	32.676	34.847	36.889	38.632
França	154.827	154.742	155.727	160.424	172.070	177.372	—
Grècia	—	10.964	—	14.748	—	—	—
Holanda	34.482	38.055	39.081	40.390	41.896	45.328	—
Irlanda	6.420	7.047	7.720	7.877	8.516	—	—
Itàlia	76.441	65.694	65.354	65.098	66.110	—	—
Luxemburg	—	—	—	—	—	—	—
Portugal	—	13.642	14.698	15.752	16.738	17.724	—
Regne Unit	144.735	145.641	157.662	—	—	—	—
Suècia	—	36.878	—	39.921	—	45.995	—
UE-15	833.320	849.270	884.853	925.715	965.658	1.004.574	—
OCDE	2.976.256	3.071.792	3.188.339	3.297.260	3.378.725	—	—
EUA	—	1.159.908	—	1.261.227	—	—	—
Japó	617.365	625.442	652.845	658.910	647.572	675.898	646.547

Font: *Main Science & Technology Indicators* (OCDE, 2004/1).

* Institut Nacional d'Estadística (INE); Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).

TAULA XV
Investigadors empleats en R+D (EDP) per cada mil actius (1996-2002)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Catalunya*	3,6	3,5	4,2	4,1	4,9	4,8	—
Alemanya	5,8	5,9	5,9	6,4	6,5	6,7	6,7
Àustria	—	—	4,8	—	—	—	—
Bèlgica	5,7	5,9	6,5	6,9	6,9	7,3	—
Dinamarca	5,9	6,1	—	6,6	—	6,8	—
Espanya	3,1	3,2	3,5	3,5	4,3	4,5	4,5
Finlàndia	—	10,6	12,0	12,7	13,4	14,0	14,7
França	6,0	6,0	6,0	6,1	6,4	6,6	—
Grècia	—	2,6	—	3,3	—	—	—
Holanda	4,6	5,0	5,0	5,1	5,2	5,6	—
Irlanda	4,3	4,6	4,8	4,7	4,9	—	—
Itàlia	3,3	2,8	2,8	2,8	2,8	—	—
Luxemburg	—	—	—	—	—	—	—
Portugal	—	2,8	2,9	3,0	3,2	3,3	—
Regne Unit	5,0	5,0	5,5	—	—	—	—
Suècia	—	8,4	—	9,1	—	10,3	—
UE-15	4,9	5,0	5,1	5,3	5,5	5,7	—
OCDE	5,8	5,9	6,1	6,2	6,3	—	—
EUA	—	8,4	—	9,0	—	—	—
Japó	9,2	9,2	9,6	9,7	9,6	10,0	9,7

Font: *Main Science & Technology Indicators* (OCDE, 2004/1).

* Institut Nacional d'Estadística (INE); Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).

TAULA XVI
Investigadors empleats en R+D (EDP) en el sector d'empreses (1996-2002)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Catalunya*	3.218	3.161	3.900	4.305	5.046	4.680	—
Alemanya	126.392	132.687	133.529	150.150	153.120	157.835	155.540
Àustria	—	—	11.716	—	—	—	—
Bèlgica	13.340	13.848	15.573	16.476	16.476	17.991	18.151
Dinamarca	7.098	7.522	8.009	9.081	—	9.651	—
Espanya	11.100	12.009	13.902	15.178	20.869	18.959	24.632
Finlàndia	—	13.752	15.783	17.309	19.035	20.994	21.283
França	68.487	72.023	71.717	75.390	81.012	88.479	—
Grècia	1.538	1.815	—	2.235	—	—	—
Holanda	13.797	17.302	18.164	19.359	20.022	22.416	—
Irlanda	3.860	4.320	4.805	5.291	5.631	5.971	—
Itàlia	27.735	27.612	27.333	26.192	26.099	—	—
Luxemburg	—	—	—	—	—	—	—
Portugal	—	1.193	1.594	1.994	2.358	2.722	—
Regne Unit	82.119	82.695	91.271	92.133	85.737	93.165	104.621
Suècia	—	20.924	—	22.822	—	27.884	—
UE-15	394.045	418.270	437.827	466.600	482.814	511.283	—
OCDE	1.831.673	1.930.213	2.024.548	2.110.991	2.154.829	—	—
EUA	859.300	918.600	974.600	1.015.700	1.037.500	—	—
Japó	400.361	404.232	429.195	433.758	421.363	430.688	431.190

Font: *Main Science & Technology Indicators* (OCDE, 2004/1).

* Institut Nacional d'Estadística (INE); Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).

TAULA XVII
Investigadors empleats en R+D (EDP) en el sector d'ensenyament superior (1996-2002)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Catalunya*	5.422	4.666	5.997	5.721	7.802	7.937	—
Alemanya	66.110	65.704	65.973	66.695	67.087	67.962	69.974
Àustria	—	—	5.955	—	—	—	—
Bèlgica	9.789	10.305	10.662	11.673	11.778	12.034	—
Dinamarca	5.832	6.143	—	5.722	5.813	6.021	7.821
Espanya	30.858	30.649	34.524	33.840	42.064	46.964	45.727
Finlàndia	—	8.571	9.709	10.555	10.999	11.008	12.392
França	54.592	54.916	56.288	56.717	61.583	62.427	—
Grècia	—	7.119	—	10.471	—	8.544	—
Holanda	12.375	12.427	12.407	12.491	15.480	15.750	—
Irlanda	2.066	2.245	2.425	2.286	2.148	—	—
Itàlia	35.069	24.397	24.406	25.209	25.696	—	—
Luxemburg	—	—	—	—	—	—	—
Portugal	—	7.475	7.859	8.243	8.592	8.941	—
Regne Unit	47.000	47.651	49.023	—	—	—	—
Suècia	—	13.515	—	14.623	—	15.851	—
UE-15	302.614	296.834	307.853	317.363	—	—	—
OCDE	—	828.728	—	869.037	—	—	—
EUA	—	178.608	—	186.027	—	—	—
Japó	170.017	174.093	176.627	178.418	179.116	200.272	170.512

Font: *Main Science & Technology Indicators* (OCDE, 2004/1).

* Institut Nacional d'Estadística (INE); Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).

TAULA XVIII
Investigadors empleats en R+D (EDP) en el sector d'Administració pública (1996-2002)

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Catalunya*	1.220	1.372	1.632	1.661	1.760	1.875	–
Alemanya	37.687	37.402	38.210	37.846	37.667	38.587	39.171
Àustria	–	–	954	–	–	–	–
Bèlgica	1.045	1.118	1.598	1.738	1.809	1.941	–
Dinamarca	3.590	3.673	–	3.918	3.622	3.595	2.192
Espanya	9.126	10.490	11.021	11.934	12.708	13.345	12.625
Finlàndia	–	3.961	4.671	4.466	4.487	4.554	4.600
França	27.803	24.249	24.216	25.187	26.132	22.945	–
Grècia	–	1.985	–	2.000	–	1.980	–
Holanda	7.840	7.817	7.996	8.048	5.952	6.799	6.790
Irlanda	314	302	310	300	737	767	–
Itàlia	13.637	13.685	13.615	13.697	14.315	–	–
Luxemburg	–	–	–	–	–	–	–
Portugal	–	2.930	3.187	3.445	3.546	3.646	–
Regne Unit	13.021	12.496	14.368	14.980	15.004	9.998	9.282
Suècia	–	2.439	–	2.423	–	2.260	–
UE-15	124.885	122.245	126.877	129.643	130.257	126.040	–
OCDE	273.285	267.419	269.294	273.292	272.571	271.944	–
EUA	52.100	49.800	48.400	47.700	–	–	–
Japó	30.241	30.212	30.910	30.987	31.228	33.750	33.891

Font: *Main Science & Technology Indicators* (OCDE, 2004/1).

* Institut Nacional d'Estadística (INE); Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT).

TAULA XIX
*Nous doctors en ciència i enginyeria (0/00 de població 24-35 anys) (1996-2002)**

	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Catalunya**	–	–	0,47	0,37	0,44	0,45	–
Alemanya	0,64	0,68	0,72	0,75	0,81	–	–
Àustria	0,50	0,58	0,55	0,56	0,59	–	–
Bèlgica	0,54	0,54	0,60	0,56	0,60	–	–
Dinamarca	0,42	0,53	0,46	0,49	0,49	–	–
Espanya	0,33	0,34	0,35	0,33	0,36	–	–
Finlàndia	0,55	0,61	0,99	0,97	1,09	–	–
França	0,86	0,85	0,80	0,75	0,76	–	–
Grècia	0,14	0,14	0,17	0,19	–	–	–
Holanda	0,38	0,36	0,36	0,35	0,34	–	–
Irlanda	0,55	0,55	0,51	0,53	0,50	–	–
Itàlia	0,16	0,17	0,15	0,16	–	–	–
Luxemburg	–	–	–	–	–	–	–
Portugal	0,22	0,21	0,23	0,23	0,26	–	–
Regne Unit	–	–	0,63	0,64	0,68	–	–
Suècia	0,99	1,04	1,08	1,17	1,24	–	–
EU-15	0,52	0,54	0,54	0,55	0,56	–	–
OCDE	–	–	–	–	–	–	–
EUA	0,44	–	0,46	0,47	0,48	–	–
Japó	0,14	0,20	0,22	0,23	0,24	–	–

Font: *Science and Technology Indicators for the European Research Area (STI-ERA)*.

* Nous doctors en els àmbits de ciències de la vida (excepte medicina i veterinària), ciències físiques, matemàtica i estadística, informàtica, enginyeria, indústria i producció, arquitectura i construcció.

** Elaboració pròpia a partir de les dades de l'Institut Nacional d'Estadística (INE).

TAULA XX
Indicadors de les biblioteques del sistema universitari de Catalunya (1996-2002)

	1996-1997	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002
Biblioteques	87	88	95	94	98	99
Places lectura	18.251	18.959	19.324	20.202	21.158	21.613
Lectors/usuaris*	19.365.929	19.911.953	19.958.439	18.605.929	20.148.689	20.145.000
Préstecs	1.757.247	2.047.730	2.133.640	2.086.686	1.992.711	2.151.465
Monografies	4.118.023	4.005.642	4.559.877	4.870.847	5.090.651	5.319.043
Revistes	105.507	113.309	116.198	118.925	122.553	134.543
Revistes vives	40.782	41.102	41.757	44.485	46.847	54.041
Material no-llibre**	439.770	423.842	447.003	484.243	731.908	734.020

Font: Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (DURSI).

* No es disposa de la informació de la UdL ni de la URV. Pel que fa a la URL i la UV es refereix al nombre d'estudiants amb accés a la biblioteca.

** S'inclouen els documents sonors i cartogràfics, CD-ROM... que, a excepció de la UPF, no estan comptabilitzats a monografies o sèries. No es disposa de la informació de la UPC per al curs 1997-1998.

TAULA XXI
Indicadors de les biblioteques universitàries de Catalunya i Espanya (2002)

	Catalunya	REBIUN
Superfície per usuari (m ²)	0,42	0,52
Estudiants per lloc de lectura	12,70	11,70
Increment de monografies per usuari	1,00	1,30
Revistes vives per investigador	3,10	2,10
Volums informatitzats sobre el total (%)	86,00	83,00
Visites per usuari	84,50	74,00
Préstecs per usuari	9,20	9,70
Consultes a bases de dades per investigador	157,00	123,00
Visites al web per usuari	127,00	53,00
PIB: documents obtinguts per investigador*	2,23	1,61
PIB: articles servits per revista viva*	0,55	0,39
Despesa en adquisicions per usuari	63,00	66,00
Despesa en revistes per investigador	283,00	316,00
Despesa en monografies sobre el total (%)	35,00	39,00
Despesa en recursos electrònics sobre total (%)	32,00	19,00

Font: *Anuario de las bibliotecas universitarias y científicas españolas* (Red de Bibliotecas Universitarias Españolas, REBIUN; Conferencia de Rectores de las Universidades Españolas, CRUE).

* PIB és el préstec interbibliotecari.

TAULA XXII
 Producció científica a les bases de dades de l'Institut d'Informació Científica (ISI) (documents i percentatges/total) (1996-2002)

	1996		1997		1998		1999		2000		2001		2002	
	Doc.	%	Doc.	%	Doc.	%	Doc.	%	Doc.	%	Doc.	%	Doc.	%
Món	1.128.229	100,00	1.147.220	100,00	1.170.330	100,00	1.178.206	100,00	1.164.892	100,00	1.202.140	100,00	1.167.579	100,00
Catalunya	4.869	0,43	5.523	0,48	5.994	0,51	6.390	0,54	6.173	0,53	6.590	0,55	6.694	0,57
Alemanya	68.573	6,08	75.398	6,57	82.445	7,04	80.557	6,84	81.118	6,96	84.304	7,01	79.279	6,79
Àustria	7.021	0,62	7.943	0,69	8.371	0,72	8.704	0,74	8.527	0,73	9.579	0,80	9.056	0,78
Bèlgica	10.716	0,95	10.988	0,96	12.064	1,03	12.335	1,05	12.046	1,03	12.775	1,06	12.391	1,06
Dinamarca	8.137	0,72	8.484	0,74	9.593	0,82	9.396	0,80	9.858	0,85	9.913	0,82	9.542	0,82
Espanya	20.692	1,83	22.586	1,97	25.126	2,15	25.975	2,20	25.877	2,22	28.180	2,34	28.504	2,44
Finlàndia	7.106	0,63	7.624	0,66	8.121	0,69	8.482	0,72	8.622	0,74	8.925	0,74	8.473	0,73
França	52.923	4,69	54.221	4,73	57.892	4,95	57.525	4,88	56.945	4,89	58.276	4,85	54.918	4,70
Grècia	4.216	0,37	4.604	0,40	5.342	0,46	5.380	0,46	5.736	0,49	6.689	0,56	6.425	0,55
Holanda	21.531	1,91	22.776	1,99	23.592	2,02	23.261	1,97	23.672	2,03	24.504	2,04	23.512	2,01
Irlanda	2.915	0,26	3.107	0,27	3.623	0,31	3.525	0,30	3.685	0,32	3.786	0,31	3.888	0,33
Itàlia	33.124	2,94	34.677	3,02	37.597	3,21	37.438	3,18	37.610	3,23	40.344	3,36	39.205	3,36
Luxemburg	88	0,01	108	0,01	116	0,01	107	0,01	136	0,01	145	0,01	141	0,01
Portugal	2.153	0,19	2.426	0,21	2.901	0,25	3.504	0,30	3.601	0,31	4.201	0,35	4.304	0,37
Regne Unit	102.523	9,09	101.083	8,81	107.859	9,22	108.196	9,18	109.941	9,44	109.750	9,13	103.303	8,85
Suècia	15.901	1,41	16.243	1,42	17.486	1,49	17.611	1,49	17.272	1,48	18.935	1,58	17.780	1,52
UE-15	282.025	25,00	288.927	25,18	311.312	26,60	312.735	26,54	315.001	27,04	326.423	27,15	312.386	26,76
OCDE	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
EUA	383.953	34,03	382.580	33,35	385.049	32,90	384.736	32,65	378.160	32,46	400.388	33,31	384.414	32,92
Japó	72.077	6,39	74.172	6,47	79.855	6,82	80.700	6,85	79.971	6,87	84.505	7,03	82.375	7,06

Font: Science Citation Index Expanded (SCI); Social Sciences Citation Index (SSCI); Arts & Humanities Citation Index (A&HCI).

TAULA XXIII
Producció científica a les bases de dades ISI per investigadors (EDP) (1996-2002)

	1996		1997		1998		1999		2000		2001		2002	
	Invest.	I/P	Invest.	I/P	Invest.	I/P	Invest.	I/P	Invest.	I/P	Invest.	I/P	Invest.	I/P
Catalunya	10.060	0,48	9.535	0,58	11.949	0,50	11.844	0,54	14.812	0,42	14.654	0,45	–	–
Alemanya	230.189	0,30	235.793	0,32	237.712	0,35	254.691	0,32	257.874	0,31	264.384	0,32	–	–
Àustria	–	–	–	–	18.715	0,45	–	–	–	–	–	–	–	–
Bèlgica	24.478	0,44	25.579	0,43	28.141	0,43	30.211	0,41	30.331	0,40	32.237	0,40	–	–
Dinamarca	16.699	0,49	17.511	0,48	–	–	18.944	0,50	–	–	19.453	0,51	–	–
Espanya	51.633	0,40	53.883	0,42	60.269	0,42	61.568	0,42	76.670	0,34	80.081	0,35	–	–
Finlàndia	–	–	26.483	0,29	30.431	0,27	32.676	0,26	34.847	0,25	36.889	0,24	–	–
França	154.827	0,34	154.742	0,35	155.727	0,37	160.424	0,36	172.070	0,33	177.372	0,33	–	–
Grècia	–	–	10.964	0,42	–	–	14.748	0,36	–	–	–	–	–	–
Holanda	34.482	0,62	38.055	0,60	39.081	0,60	40.390	0,58	41.896	0,57	45.328	0,54	–	–
Irlanda	6.420	0,45	7.047	0,44	7.720	0,47	7.877	0,45	8.516	0,43	–	–	–	–
Itàlia	76.441	0,43	65.694	0,53	65.354	0,58	65.098	0,58	66.110	0,57	–	–	–	–
Luxemburg	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Portugal	–	–	13.642	0,18	14.698	0,20	15.752	0,22	16.738	0,22	17.724	0,24	–	–
Regne Unit	144.735	0,71	145.641	0,69	157.662	0,68	–	–	–	–	–	–	–	–
Suècia	–	–	36.878	0,44	–	–	39.921	0,44	–	–	45.995	0,41	–	–
EU-15	833.320	0,34	849.270	0,34	884.853	0,35	925.715	0,34	965.658	0,33	1.004.574	0,32	–	–
OCDE	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
EUA	–	–	1.159.908	0,33	–	–	1.261.227	0,31	–	–	–	–	–	–
Japó	617.365	0,12	625.442	0,12	652.845	0,12	658.910	0,12	647.572	0,12	675.898	0,13	–	–

I/P: investigadors/producció científica.

Font: *Main Science & Technology Indicators* (OCDE, 2004/1); *Science Citation Index Expanded* (SCI); *Social Sciences Citation Index* (SSCI); *Arts & Humanities Citation Index* (A&HCI).

TAULA XXIV
Producció científica a Catalunya en els àmbits de biomedicina, ciències i enginyeria, computació i tecnologia (1996-2002)

	Indicador	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Biomedicina i ciències salut	DOC	2.128	2.263	2.419	2.479	2.706	2.687	2.505
	CIT	8.829*	10.265*	13.133*	14.003*	15.155*	6.234	933
	% NC	29	26	25	23	23	39	80
	% INT	26,5	23,4	27,8	27,6	29,3	29,4	31,3
	CD	4,15	4,54	5,43	5,65	5,60	2,32	0,37
	IC	1,04	1,14	1,37	1,42	1,41	0,58	0,09
Ciències	DOC	1.983	2.232	2.236	2.415	2.424	2.595	2.390
	CIT	7.338*	7.769*	9.106*	9.705*	9.546*	4.165	838
	% NC	26	27	25	27	26	45	81
	% INT	37,0	38,8	41,3	41,5	43,7	41,8	46,0
	CD	3,70	3,48	4,07	4,02	3,94	1,61	0,35
	IC	1,12	1,05	1,23	1,21	1,19	0,48	0,11
Enginyeria, computació, tecnologia	DOC	522	639	733	813	913	823	756
	CIT	1.082*	1.337*	1.453*	1.717*	1.654*	627	106
	% NC	43	40	46	45	49	66	90
	% INT	28,9	28,3	31,0	33,9	31,7	36,6	41,9
	CD	2,07	2,09	1,98	2,11	1,81	0,76	0,14
	IC	1,08	1,09	1,03	1,10	0,94	0,40	0,07

DOC: nombre de documents citables (articles, notes, articles de conferències i revisions); CIT: nombre de citacions rebudes pels documents *(finestra de citació de tres anys, entre el 1996 i el 2000: només es tenen en compte les citacions fetes en l'any de publicació i els dos anys posteriors); % NC: percentatge de documents amb 0 citacions; % INT: percentatge de documents amb col·laboració estrangera; CD: quocient de citacions/document (mitjana de citació); IC (índex de citació): CD actual / CD del total de l'àmbit.
 Font: J. CAMÍ, E. SUÑEN i R. MÉNDEZ-VÁSQUEZ, *Estudi bibliomètric de la producció científica a Catalunya, distribució per àrees temàtiques (Catalunya, 1981-2002)*, Barcelona, Institut Municipal d'Investigació Mèdica i Universitat Pompeu Fabra, 2003.

TAULA XXV
Producció científica a Catalunya en els àmbits de ciències socials, humanitats i arts i ciències multidisciplinàries (1996-2002)

	Indicador	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
Ciències socials	DOC	168	179	164	208	228	200	197
	CIT	249*	353*	500*	454*	366*	129	21
	% NC	51	46	45	46	48	65	93
	% INT	33,3	35,2	32,9	34,6	33,8	36,5	34,5
	CD	1,48	1,97	3,05	2,18	1,61	0,65	0,11
	IC	0,84	1,12	1,73	1,24	0,91	0,37	0,06
Humanitats i arts	DOC	93	78	95	64	73	88	44
	CIT	22*	36*	40*	21*	9*	10	1
	% NC	89	83	81	84	92	91	98
	% INT	2,2	6,4	8,4	6,3	5,5	10,2	18,2
	CD	0,24	0,46	0,42	0,33	0,12	0,11	0,02
	IC	0,07	0,13	0,12	0,09	0,04	0,03	0,01
Ciències multidisciplinàries	DOC	30	36	39	52	36	40	53
	CIT	260*	290*	852*	824*	1.571*	1.799	51
	% NC	47	33	28	29	25	40	70
	% INT	36,7	38,9	51,3	51,9	52,8	62,5	58,5
	CD	8,67	8,06	21,85	15,85	43,64	44,98	0,96
	IC	2,51	2,33	6,32	4,59	12,63	13,02	0,28

DOC: nombre de documents citables (articles, notes, articles de conferències i revisions); CIT: nombre de citacions rebudes pels documents *(finestra de citació de tres anys, entre el 1996 i el 2000: només es tenen en compte les citacions fetes en l'any de publicació i els dos anys posteriors); % NC: percentatge de documents amb 0 citacions; % INT: percentatge de documents amb col·laboració estrangera; CD: quocient de citacions/document (mitjana de citació); IC (índex de citació): CD actual / CD del total de l'àmbit.
 Font: J. CAMÍ, E. SUÑEN i R. MÉNDEZ-VÁSQUEZ, *Estudi bibliomètric de la producció científica a Catalunya, distribució per àrees temàtiques (Catalunya, 1981-2002)*, Barcelona, Institut Municipal d'Investigació Mèdica i Universitat Pompeu Fabra, 2003.

TAULA XXVI
Tesis doctorals llegendes a Catalunya (1995-2003)

	1995/1996	1996/1997	1997/1998	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003
Humanitats	177	131	167	164	171	161	155	167
Ciències*	286	328	335	271	258	299	303	300
Ciències de la salut	246	223	254	188	265	261	232	258
Ciències socials	116	145	154	159	198	203	263	242
Enginyeria i arquitectura	79	114	146	121	168	168	205	233
Total	904	941	1.056	903	1.060	1.092	1.158	1.200

Font: Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (DURSI).

* Conté les àrees de ciències, ciències físiques, ciències geològiques, ciències matemàtiques, ciències químiques, ciències i tècniques estadístiques.

TAULA XXVII
Tesis doctorals llegendes a Espanya (1995-2003)

	1995/96	1996/1997	1997/1998	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003
Humanitats	944	953	841	844	887	885	—	—
Ciències*	1.029	1.056	1.019	989	981	1.087	—	—
Ciències de la salut	2.129	2.278	2.099	2.056	2.111	1.889	—	—
Ciències socials	1.152	1.283	1.225	1.353	1.431	1.582	—	—
Enginyeria i arquitectura	580	550	687	670	821	741	—	—
No distribuïble	46	20	60	72	177	196	—	—
Total	5.880	6.140	5.931	5.984	6.408	6.380	—	—

Font: Institut Nacional d'Estadística (INE).

* Conté les àrees de ciències, ciències físiques, ciències geològiques, ciències matemàtiques, ciències químiques, ciències i tècniques estadístiques.

TAULA XXVIII
Nombre de patents europees sol·licitades per residents a Catalunya, UE-15 i Espanya (1996-2002)

Classificació internacional de patents		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002*
A. Necessitats corrents de la vida	Catalunya	46,34	52,47	67,29	68,31	87,87	106,15	93,13
Activitats rurals (A0); alimentació, tabac (A2);	UE-15	5.778,43	6.806,03	7.587,41	8.194,88	9.327,65	9.600,88	9.499,12
objectes personals o domèstics (A4);	Espanya	149,70	162,00	196,10	208,28	241,26	266,07	233,97
salut, protecció i farmàcia (A6)								
B. Tècniques ind. diverses. Transport	Catalunya	48,30	53,03	79,73	93,41	83,74	113,58	114,06
Separació, barreja (B0);	UE-15	7.945,65	9.237,23	10.414,38	11.157,71	12.012,19	12.378,61	11.385,54
conformació mecànica (B2);	Espanya	111,09	165,88	212,48	232,30	226,96	272,69	226,78
impremta, llibreria, decoració (B4);								
transports, emmagatzematge (B6);								
tecnologia microestructures (B8)								
C. Química; metal·lúrgia	Catalunya	35,71	31,54	38,90	52,64	42,47	52,90	47,13
Química (C0); tractament química orgànica,	UE-15	6.084,01	6.804,32	7.244,48	7.813,22	8.498,13	8.922,09	8.484,15
petroli, fermentació (C1); metal·lúrgia (C2);	Espanya	81,77	100,31	106,83	127,51	131,98	163,16	165,25
monocristalls (C3)								
D. Tèxtils; paper	Catalunya	5,42	12,27	5,76	14,79	13,99	16,64	6,77
Tèxtils o materials flexibles (D0);	UE-15	817,95	1.025,22	1.110,63	1.126,02	1.242,88	1.162,19	1.145,28
paper (D2)	Espanya	9,92	24,88	18,41	24,29	18,32	23,36	10,18
E. Construccions fixes	Catalunya	8,00	8,59	12,82	10,45	26,91	18,40	20,58
Obres públiques, edificis (E0);	UE-15	1.725,00	2.054,45	2.290,36	2.448,37	2.679,67	2.635,64	2.475,33
perforació del sòl, explotació minera (E2)	Espanya	34,46	32,21	51,86	46,00	81,28	68,54	64,02
F. Mecànica; enllumenat; calefacció	Catalunya	20,09	21,09	19,17	17,38	19,24	24,83	19,54
Màquines o motors en general (F0);	UE-15	3.726,16	4.326,93	4.958,52	5.243,38	5.905,35	6.153,80	6.041,70
tecnologia en general (F1);	Espanya	46,82	63,54	72,31	72,41	66,46	88,31	65,73
il·luminació, escalfament (F2);								
armament, voladura (F4)								
G. Física	Catalunya	10,62	23,69	26,44	29,77	28,51	43,52	33,44
Instrumentes (G0);	UE-15	4.633,03	5.783,29	6.548,04	7.506,25	8.993,76	10.704,45	10.222,61
instrumentes de música, acústica (G1);	Espanya	42,01	60,07	77,87	88,52	95,09	119,78	122,90
ciència nuclear (G2)								
H. Electricitat	Catalunya	10,07	16,78	42,17	47,38	43,48	59,19	49,57
Elements elèctrics i electrònics;	UE-15	5.470,14	6.856,25	8.516,83	9.406,21	11.094,61	12.132,01	10.904,64
transmissió de senyals	Espanya	35,01	48,05	92,56	121,83	127,77	151,39	140,04
Total	Catalunya	184,55	219,46	292,28	334,13	346,21	435,21	384,22
	UE-15	36.180,37	42.893,72	48.670,65	52.896,04	59.754,24	63.689,67	60.158,37
	Espanya	510,78	656,94	828,42	921,14	989,12	1.153,30	1.028,87

Font: EUROSTAT (2004).

* Dades provisionals estimades per EUROSTAT.

TAULA XXIX
Nombre de patents europees sol·licitades per residents a Catalunya, UE-15 i Espanya per milions d'actius (1996-2002)

Classificació internacional de patents		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002*
A. Necessitats corrents de la vida	Catalunya	16,75	18,53	23,59	23,81	29,70	35,04	29,80
Activitats rurals (A0); alimentació, tabac (A2);	UE-15	34,43	40,34	44,54	47,54	53,68	55,02	53,84
objectes personals o domèstics (A4);	Espanya	9,12	9,72	11,61	12,12	13,58	15,02	12,81
salut, protecció i farmàcia (A6)								
B. Tècniques ind. diverses. Transport	Catalunya	17,46	18,73	27,95	32,56	28,30	37,49	36,50
Separació, barreja (B0);	UE-15	47,34	54,75	61,14	64,73	69,13	70,94	64,53
conformació mecànica (B2);	Espanya	6,77	9,95	12,58	13,52	12,77	15,40	12,41
impremta, llibreria, decoració (B4);								
transports, emmagatzematge (B6);								
tecnologia microestructures (B8)								
C. Química; metalúrgia	Catalunya	12,91	11,14	13,64	18,35	14,35	17,46	15,08
Química (C0); tractament química orgànica,	UE-15	36,25	40,33	42,53	45,33	48,91	51,13	48,09
petroli, fermentació (C1); metalúrgia (C2);	Espanya	4,98	6,02	6,32	7,42	7,43	9,21	9,05
monocristalls (C3)								
D. Tèxtils; paper	Catalunya	1,96	4,33	2,02	5,15	4,73	5,49	2,17
Tèxtils o materials flexibles (D0);	UE-15	4,87	6,08	6,52	6,53	7,15	6,66	6,49
paper (D2)	Espanya	0,60	1,49	1,09	1,41	1,03	1,32	0,56
E. Construccions fixes	Catalunya	2,89	3,03	4,49	3,64	9,10	6,07	6,59
Obres públiques, edificis (E0);	UE-15	10,28	12,18	13,45	14,20	15,42	15,10	14,03
perforació del sòl, explotació minera (E2)	Espanya	2,10	1,93	3,07	2,68	4,57	3,87	3,50
F. Mecànica; enllumenat; calefacció	Catalunya	7,26	7,45	6,72	6,06	6,50	8,20	6,25
Màquines o motors en general (F0);	UE-15	22,20	25,65	29,11	30,42	33,98	35,27	34,24
tecnologia en general (F1);	Espanya	2,85	3,81	4,28	4,21	3,74	4,99	3,60
il·luminació, escalfament (F2);								
armament, voladura (F4)								
G. Física	Catalunya	3,84	8,37	9,27	10,38	9,64	14,36	10,70
Instrumentes (G0);	UE-15	27,61	34,28	38,44	43,54	51,76	61,34	57,94
instrumentes de música, acústica (G1);	Espanya	0,56	3,60	4,61	5,15	5,35	6,76	6,73
ciència nuclear (G2)								
H. Electricitat	Catalunya	3,64	5,93	14,78	16,51	14,70	19,54	15,86
Elements elèctrics i electrònics;	UE-15	32,59	40,64	50,00	54,57	63,85	69,53	61,81
transmissió de senyals	Espanya	2,13	2,88	5,48	7,09	7,19	8,55	7,67
Total	Catalunya	66,71	77,51	102,46	116,46	117,02	143,65	122,95
	UE-15	215,57	254,25	285,73	306,86	343,88	364,99	340,97
	Espanya	31,13	39,40	49,04	53,60	55,66	65,12	56,33

Font: EUROSTAT (2004).

* Dades provisionals estimades per EUROSTAT.

TAULA XXX

Coefficient d'innovació: nombre de patents per residents a Catalunya, UE-15 i Espanya per milió d'habitants (1996-2002)

Classificació internacional de patents		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002*
A. Necessitats corrents de la vida	Catalunya	7,63	8,62	11,04	11,17	14,31	17,12	14,92
Activitats rurals (A0); alimentació, tabac (A2);	UE-15	15,51	18,22	20,27	21,84	24,78	25,37	25,02
objectes personals o domèstics (A4);	Espanya	3,81	4,12	4,98	5,27	6,07	6,63	5,79
salut, protecció i farmàcia (A6)								
B. Tècniques ind. diverses. Transport	Catalunya	7,95	8,72	13,08	15,27	13,64	18,32	18,27
Separació, barreja (B0);	UE-15	21,33	24,73	27,82	29,73	31,91	32,72	29,99
conformació mecànica (B2);	Espanya	2,83	4,22	5,39	5,88	5,71	6,80	5,61
impremta, llibreria, decoració (B4);								
transports, emmagatzematge (B6);								
tecnologia microestructures (B8)								
C. Química; metal·lúrgia	Catalunya	5,88	5,18	6,38	8,61	6,92	8,53	7,55
Química (C0); tractament química orgànica,	UE-15	16,33	18,22	19,35	20,82	22,57	23,58	22,35
petroli, fermentació (C1); metal·lúrgia (C2);	Espanya	2,08	2,55	2,71	3,23	3,32	4,07	4,09
monocristalls (C3)								
D. Tèxtils; paper	Catalunya	0,89	2,02	0,95	2,42	2,28	2,68	1,08
Tèxtils o materials flexibles (D0);	UE-15	2,20	2,74	2,97	3,00	3,30	3,07	3,02
paper (D2)	Espanya	0,25	0,63	0,47	0,61	0,46	0,58	0,25
E. Construccions fixes	Catalunya	1,32	1,41	2,10	1,71	4,38	2,97	3,30
Obres públiques, edificis (E0);	UE-15	4,63	5,50	6,12	6,52	7,12	6,97	6,52
perforació del sòl, explotació minera (E2)	Espanya	0,88	0,82	1,32	1,16	2,05	1,71	1,58
F. Mecànica; enllumenat; calefacció	Catalunya	3,31	3,47	3,15	2,84	3,13	4,01	3,13
Màquines o motors en general (F0);	UE-15	10,00	11,59	13,25	13,97	15,69	16,26	15,91
tecnologia en general (F1);	Espanya	0,19	1,62	1,84	1,83	1,67	2,20	1,63
il·luminació, escalfament (F2);								
armament, voladura (F4)								
G. Física	Catalunya	1,75	3,89	4,34	4,87	4,64	7,02	5,36
Instrumentes (G0);	UE-15	12,44	15,48	17,49	20,00	23,89	28,29	26,93
instrumentes de música, acústica (G1);	Espanya	1,07	1,53	1,98	2,24	2,39	2,99	3,04
ciència nuclear (G2)								
H. Electricitat	Catalunya	1,66	2,76	6,92	7,75	7,08	9,55	7,94
Elements elèctrics i electrònics;	UE-15	14,69	18,36	22,75	25,06	29,47	32,06	28,72
transmissió de senyals	Espanya	0,89	1,22	2,35	3,08	3,22	3,77	3,47
Total	Catalunya	30,39	36,07	47,96	54,64	56,38	70,20	61,55
	UE-15	97,13	114,84	130,02	140,94	158,73	168,32	158,46
	Espanya	13,01	16,71	21,04	23,30	24,89	28,75	25,46

Font: EUROSTAT (2004).

* Dades provisionals estimades per EUROSTAT.

TAULA XXXI
Nombre de patents europees d'alta tecnologia sol·licitades per residents a Catalunya, UE-15 i Espanya (1996-2002)

		1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002*
<i>Nombre total</i>	Catalunya	12,11	21,17	32,68	42,49	37,33	55,00	34,63
	UE-15	4.366,54	5.673,80	7.281,45	8.717,83	11.048,16	12.753,60	11.739,10
	Espanya	36,38	55,56	79,18	121,27	132,18	163,50	142,70
<i>Per milió d'individus actius</i>	Catalunya	4,38	7,48	11,46	14,81	12,62	18,15	11,08
	UE-15	26,02	33,63	42,75	50,57	63,58	73,09	66,54
	Espanya	2,22	3,33	4,69	7,06	7,44	9,23	7,81
<i>Per milió d'habitants</i>	Catalunya	1,99	3,48	5,36	6,95	6,08	8,87	5,55
	UE-15	11,72	15,19	19,45	23,23	29,35	33,71	30,92
	Espanya	0,93	1,41	2,01	3,07	3,33	4,08	3,53

Font: EUROSTAT (2004).

* Dades provisionals estimades per EUROSTAT, inclouen les categories següents: «Computer and automated business equipment», «Micro-organism and genetic engineering», «Aviation», «Communication technology», «Semiconductors», «Laser».

