

Biologia cel·lular, molecular i bioquímica

Report elaborat sota la coordinació
de Pere Puigdomènech i Rossell
amb la col·laboració de Jaume Bertranpetit i Busquets,
Josep Egozcue i Cuixart, Joan Jofre i Torruella
i Víctor González i Miguel

SUMARI

Abreviacions	229
Resum	231
1. Introducció	232
2. Metodologia	232
3. Anàlisi comparativa	232
4. Programa Ramón y Cajal	237
5. Publicacions	237
6. Grups de recerca consolidats	239
7. Comentaris finals	240
8. Conclusions	240
Annex	241

ABREVIACIONS

% INT	percentatge de documents amb col·laboració estrangera	IC	índex de citació
% NC	percentatge de documents amb zero citacions	ICREA	Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats
€	euro	IDIBAPS	Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer
AGAUR	Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca	IEC	Institut d'Estudis Catalans
art.	articles, cartes i revisions	IMIM	Institut Municipal d'Investigació Mèdica
CD	quocient de citacions/documentos	IRO	Institut de Recerca Oncològica
CERBA	Centre de Referència de R+D en Biotecnologia	IRTA	Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries
CERTA	Centre de Recerca i Tecnologia dels Aliments	ISI	Institute for Scientific Information
CITACIONS	nombre de citacions rebudes pels documents	JBC	<i>Journal of Biological Chemistry</i>
CRG	Centre de Regulació Genòmica	MCT	Ministeri de Ciència i Tecnologia
CSIC	Consell Superior d'Investigacions Científiques	NCR	<i>National Citation Report</i>
DOCS	nombre de documents	R+D	recerca i desenvolupament
DURSI	Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació	RST	Grup de Regulació dels Sistemes de Transport
GABERT	Grup d'Aplicacions Biomèdiques de l'Espectroscòpia de Resonància Magnètica Nuclear	SGR	Suport als Grups de Recerca
FI 2000	factor d'impacte mitjà de l'any 2000	UAB	Universitat Autònoma de Barcelona
FIR	factor d'impacte relatiu	UB	Universitat de Barcelona
IA	índex d'activitat	UdG	Universitat de Girona
IBB	Institut de Biotecnologia i Biomedicina Vicent Villar Palasí	UdL	Universitat de Lleida
		UPC	Universitat Politècnica de Catalunya
		UPF	Universitat Pompeu Fabra
		URV	Universitat Rovira i Virgili

RESUM

Aquest estudi s'inclou dins del projecte dels reports de la recerca a Catalunya (1996-2002), projecte coordinat per la Secretaria Científica de l'Institut d'Estudis Catalans (IEC) amb l'objectiu d'avaluar l'estat de la recerca a Catalunya en relació amb paràmetres homologats internacionalment.

L'estudi s'ha dut a terme mitjançant l'anàlisi de dades de procedència diversa: nombre total de publicacions catalanes en l'àmbit de la biologia molecular, cel·lular i bioquímica del període 1996-2002 amb els seus corresponents índexs d'impacte científic; comparativa de la producció científica catalana amb la d'altres àmbits geogràfics; dades econòmiques, de personal i de producció científica dels grups consolidats de recerca a Catalunya, i dades de les tres convocatòries (2001-2003) del Programa Ramón y Cajal de contractació postdoctoral.

Les dades analitzades permeten parlar d'un creixement en qualitat i quantitat de la recerca en les àrees de ciències de la vida a Catalunya. Les conclusions en termes de qualitat són satisfactòries: el rendiment en publicacions i citacions és correcte. S'observa un increment del nombre de publicacions en totes les àrees considerades i destaca el fort increment en l'àmbit de la biologia molecular i genètica. Des d'una consideració estrictament quantitativa, malgrat el creixement mostrat, es constaten febleses a l'hora de crear les condicions que po-

tenciïn un necessari major creixement del nombre d'investigadors.

L'anàlisi comparativa a partir del nombre de publicacions al *Journal of Biological Chemistry* (JBC), prenent com a referència Suècia, un país amb un nombre de població similar al de Catalunya, però amb una tradició investigadora més antiga, mostra una tendència a la convergència, donat el major creixement de Catalunya. Aquest apropament, però, s'estaria donant de manera molt lenta.

A Catalunya els índexs de creixement de la recerca són similars als de la resta de l'Estat, però no superiors. Així es manté la pauta d'un menor índex d'activitat a Catalunya en relació, per exemple, amb Madrid, ja observada per a períodes anteriors.

La captació dels recursos mesurada en els contractes Ramón y Cajal mostra una correcta adequació a la grandària de la comunitat científica catalana. D'altra banda, la major representació de Catalunya en la concessió d'aquests contractes, si es compara amb la resta d'indicadors, és un fet remarcable per l'elevada competitivitat i l'impacte del programa.

Finalment, l'estudi de la distribució dels anteriors contractes per àrees temàtiques indica la rellevància de la investigació en l'àmbit de la biologia molecular i cel·lular, tant a Catalunya com a la resta de l'Estat.

1. INTRODUCCIÓ

Com en el report precedent, l'actual ha estat dirigit cap a l'anàlisi d'una àrea de recerca que és molt àmplia. Es defineix com a *biologia cel·lular, molecular i bioquímica*. Això inclou disciplines com la genètica i la microbiologia i dóna lloc a temàtiques com la biotecnologia. Es tracta d'un conjunt de camps que van des de la biomedicina fins a l'agricultura, del medi ambient a l'antropologia. Per tant, definir uns límits és difícil, en particular envers la medicina que cada cop més fa servir les eines de la recerca biològica bàsica. Aquest fet complica l'anàlisi d'algunes dades, perquè, per exemple, l'índex d'impacte de les publicacions és molt diferent en diferents àrees, en particular entre la recerca biològica i la mèdica, en la qual és molt superior. També es fa difícil a l'interior de l'àrea definir unes subàrees que sovint es barregen. Actualment la majoria de les temàtiques més específiques com ara la neurobiologia, la microbiologia o la biologia de la reproducció per citar-ne algunes, es creuen amb disciplines més horitzontals com són la biologia cel·lular o la biologia molecular. Això fa molt difícil sinó impossible comparar dades obtingudes de fonts independents en què els criteris són molt diversos. En aquest report hem intentat també obtenir dades que siguin comparables amb el report anterior de manera que hi hagi una certa continuïtat. Algunes dades han estat refetes per assegurar-ho.

2. METODOLOGIA

L'estudi s'ha dut a terme mitjançant l'anàlisi de dades de procedència diversa. En primer lloc, dades bibliogràfiques cedides per l'Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR) i obtingudes del *National Citation Report* (NCR), 1998-2001 (Institute for Scientific Information [ISI]). Aquestes dades han estat depurades per encreuament de la llista de localitats catalanes on es fa recerca en biologia cel·lular, molecular i bioquímica amb les setze àrees temàtiques de la classificació NCR-ISI que cauen sota l'àmbit d'aquest estudi. S'ha obtingut així el nombre total de publicacions catalanes del període 1996-2001 classificades per categories temàtiques amb els seus corresponents índexs d'impacte científic, mesurat com a nombre de citacions rebudes (taula 3). Cal tenir en compte que les xifres de citacions tenen escàs

interès en les dates més recents ja que es tracta de publicacions que encara no han tingut temps de rebre citacions.

D'altra banda, les dades bibliogràfiques han estat analitzades per tal d'avaluar qualitativament la recerca que es fa a Catalunya respecte d'altres àmbits geogràfics; les dades (taula 1 i figures 1-5) corresponen al nombre d'articles publicats al JBC a Catalunya, Madrid, Espanya i Suècia i es presenten en forma de valors absoluts per períodes encavalcats.

En segon lloc, dades econòmiques, de personal i de producció científica dels grups de recerca catalans obtingudes analitzant les resolucions de les convocatòries de Suport als Grups de Recerca (SGR) efectuades entre els anys 1996-2002 en l'àmbit objecte d'aquest estudi. La informació (taula 4) inclou nombre d'investigadors, publicacions (articles i revisions) i finançament dels noranta-vuit grups de recerca de les universitats i centres públics de Catalunya finançats pel Departament d'Universitats, Recerca i Societat de la Informació (DURSI) a través de les convocatòries anuals SGR. Atès que aquests grups es caracteritzen per la qualitat i coherència de la seva tasca investigadora i que constitueixen un percentatge elevat del total de grups d'investigadors a Catalunya, el seu estudi és probable que representi adequadament l'estat actual de la recerca catalana. Per a alguns paràmetres, es tracta d'una font d'informació molt valuosa, ja que és un dels pocs llocs en què els grups han fet florir la totalitat de les subvencions rebudes (independentment de la font) i el personal total que treballa en recerca, incloent-hi tot tipus de becaris i contractats.

En tercer lloc, es presenten dades de les tres convocatòries (2001-2003) del programa per a la contractació d'investigadors doctors Ramón y Cajal del Ministeri de Ciència i Tecnologia (MCT) (2001-2003) (taula 2): distribució dels investigadors contractats per àrees de coneixement i comparació del nombre d'investigadors adjudicats a Catalunya respecte al total de científics contractats.

3. ANÀLISI COMPARATIVA

Per tal de situar qualitativament la recerca que es fa a Catalunya en relació amb la d'altres àmbits geogràfics, s'ha analitzat, tal com es va fer en el report precedent, el nombre d'articles publicats al JBC (com a revista d'alta qualitat específica del sotsàmbit i que

publica un gran nombre d'articles cada any) procedents de Catalunya, Madrid (com a exemple, ultra les universitats, de concentració de recursos per part de l'Estat en centres de recerca amb personal només dedicat a investigar), a la resta de l'Estat, ja que gran part dels recursos de recerca és estatal, i en relació amb Suècia, pel fet de tractar-se d'un país de població semblant a la de Catalunya, però amb una tradició investigadora molt més antiga.

Com mostra la taula 1 (figures 1-5), el nombre total de publicacions catalanes al JBC és de 154 en el període 1998-2002, amb un total de 268 publicacions en el període 1985-2002. El nombre d'articles publicats a la mateixa revista per institucions de Madrid és de 283 en el període 1998-2002, 1,8 vegades superior, mentre que si es considera tot l'Estat llevat de Catalunya, el nombre d'articles supera en tres vegades el dels publicats a Catalunya. Finalment, en el mateix període el nombre d'articles publicats per investigadors suecs (657) és 4,3 vegades superior al de Catalunya, amb un total de 1.568 publicacions en el període 1985-2002.

D'altra banda, les dades mostren un apropament molt significatiu entre el nombre de publicacions catalanes i sueques al llarg del període analitzat per períodes encavalcats entre 1985 i 2002: mentre que al quinquenni 1985-1989 el nombre d'articles suecs publicats al JBC va ser 17,3 vegades superior que el d'articles catalans, aquest valor disminueix de manera regular fins a arribar a una diferència de 4,3 vegades al quinquenni 1998-2002. També s'observa un fenomen similar, encara que menys acusat, si es comparen les dades de publicacions catalanes i les dels articles publicats a Madrid. A més, el nombre de publicacions catalanes al JBC, que en el període 1988-1993 havia patit una reducció progressiva del seu pes relatiu respecte del total d'articles JBC publicats a Espanya, mostra una recuperació constant al llarg del període 1991-2002 fins a arribar a representar el 25 % del total d'articles JBC publicats a Espanya al quinquenni 1998-2002, una xifra mai assolida anteriorment.

TAULA 1
Treballs publicats al JBC al període 1985-2002

Anys	Món	Catalunya	Madrid	1	Espanya	2	Suècia	3	4	Percentatge Catalunya vs. Espanya
1985-1989	12.955	14	38	× 2,7	64	× 3,6	242	× 17,3	× 3,8	21,9
1986-1990	13.735	20	45	× 2,2	84	× 3,2	261	× 13,0	× 3,1	23,8
1987-1991	14.696	24	55	× 2,3	106	× 3,2	295	× 12,3	× 2,8	22,6
1988-1992	15.861	28	69	× 2,5	137	× 3,9	315	× 11,2	× 2,3	20,4
1989-1993	16.718	36	92	× 2,5	179	× 4,0	335	× 9,3	× 1,9	20,1
1990-1994	18.077	52	123	× 2,4	236	× 3,5	382	× 7,3	× 1,6	22,0
1991-1995	19.092	56	141	× 2,5	266	× 3,7	392	× 7,0	× 1,5	21,0
1992-1996	20.601	73	158	× 2,2	311	× 3,3	413	× 5,6	× 1,3	23,5
1993-1997	21.540	79	168	× 2,1	340	× 3,3	452	× 5,7	× 1,3	23,2
1994-1998	23.001	89	177	× 2,0	374	× 3,2	501	× 5,6	× 1,3	23,8
1995-1999	23.554	97	175	× 1,8	405	× 3,2	510	× 5,2	× 1,3	23,9
1996-2000	24.975	115	206	× 1,8	466	× 3,0	558	× 4,8	× 1,2	24,7
1997-2001	26.426	135	247	× 1,8	543	× 3,0	609	× 4,5	× 1,1	24,8
1998-2002	28.041	154	283	× 1,8	614	× 3,0	657	× 4,3	× 1,1	25,1
1985-2002	72.648	268	534	× 2,0	1.117	× 3,2	1.568	× 5,8		24,0

1: Relació entre els articles publicats per institucions de Madrid i els articles publicats a Catalunya; 2: relació entre els articles publicats a institucions espanyoles no catalanes i els articles publicats a Catalunya; 3: relació entre els articles publicats a Suècia i els articles publicats a Catalunya; 4: relació entre els articles publicats a Suècia i els articles publicats a Espanya.

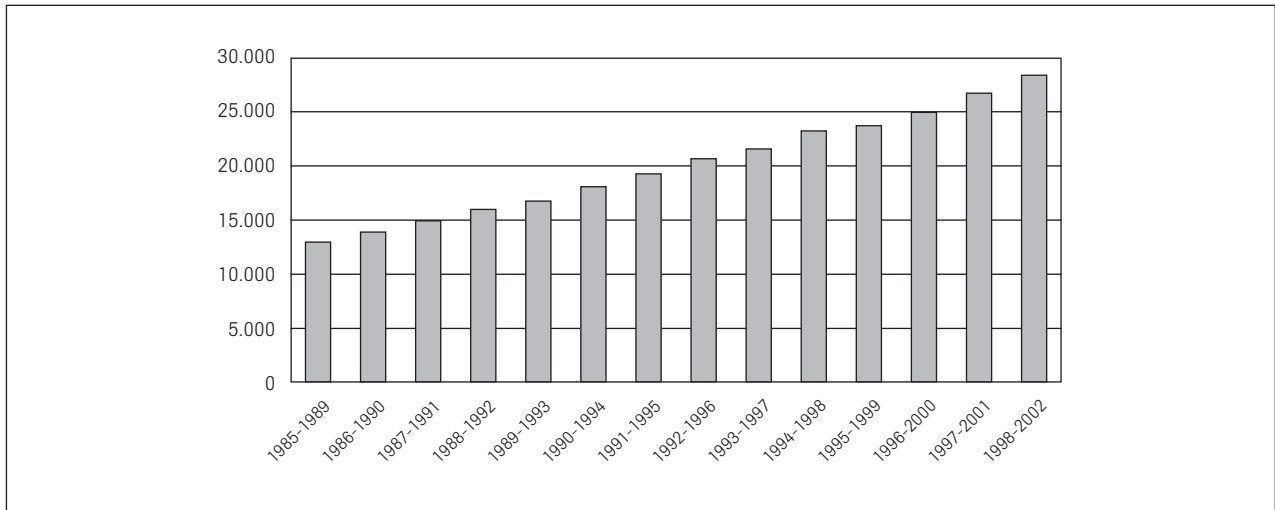


FIGURA 1. Articles publicats al JBC (món).

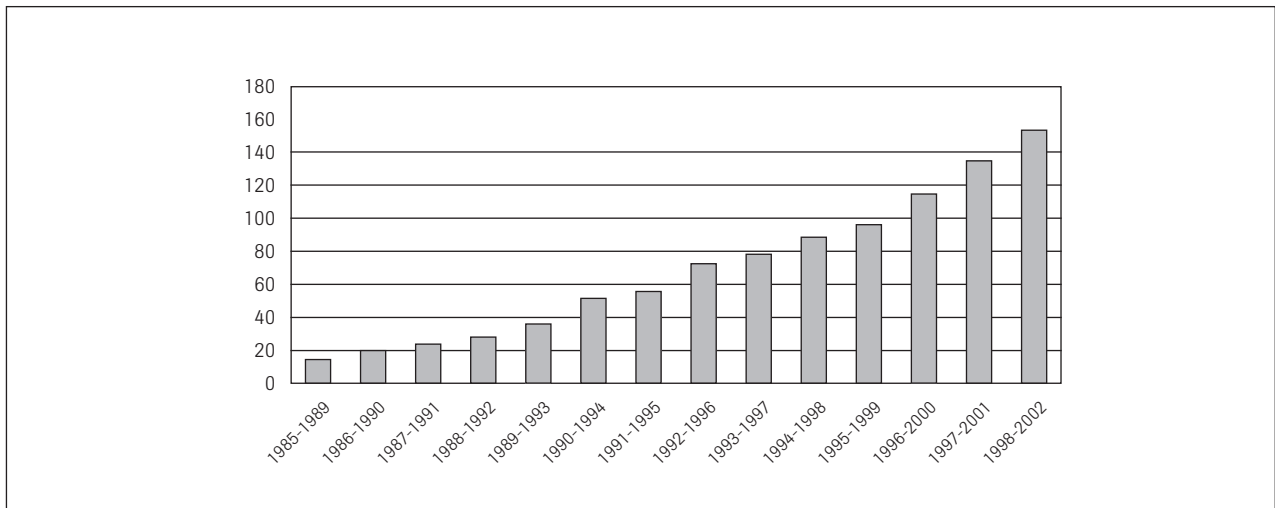


FIGURA 2. Articles de Catalunya publicats al JBC (Catalunya).

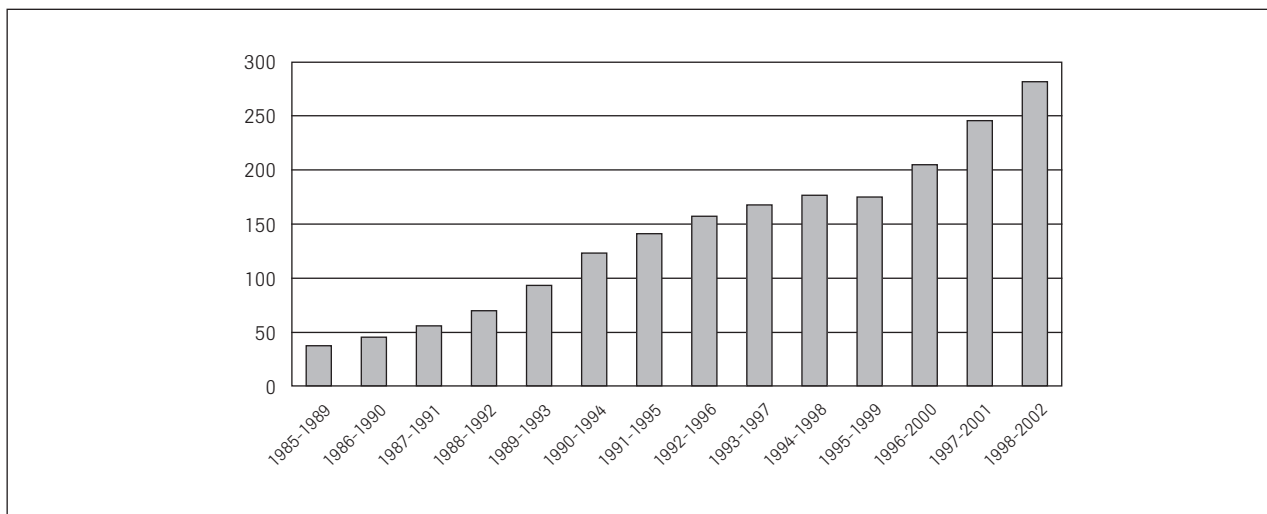


FIGURA 3. Articles de Madrid publicats al JBC (Madrid).

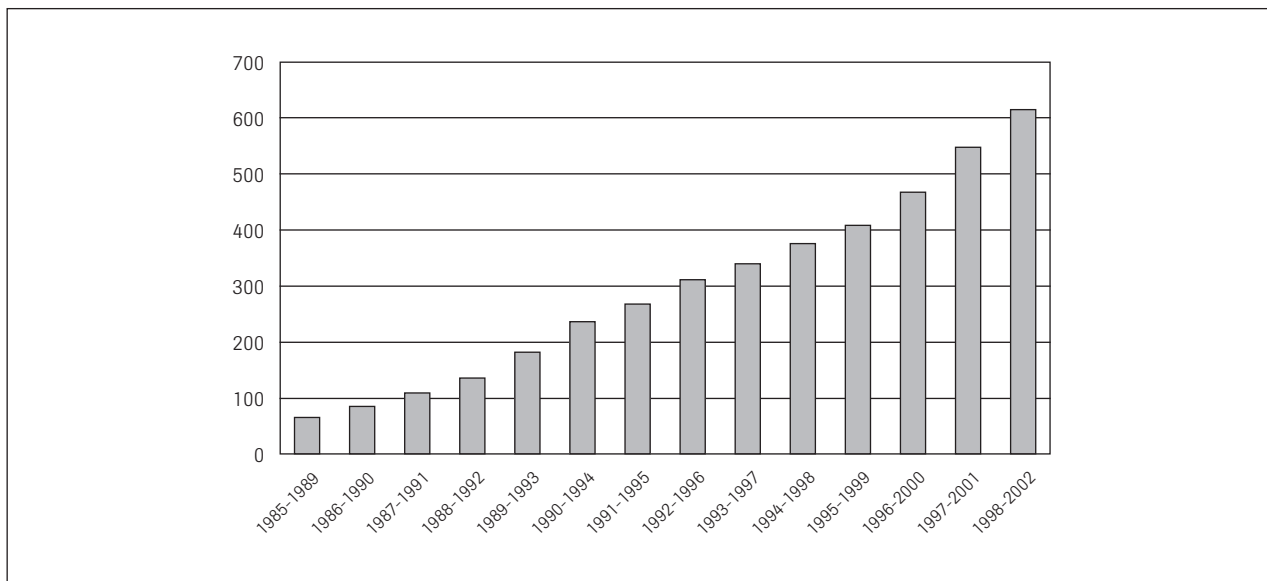


FIGURA 4. Articles publicats al JBC (Espanya).

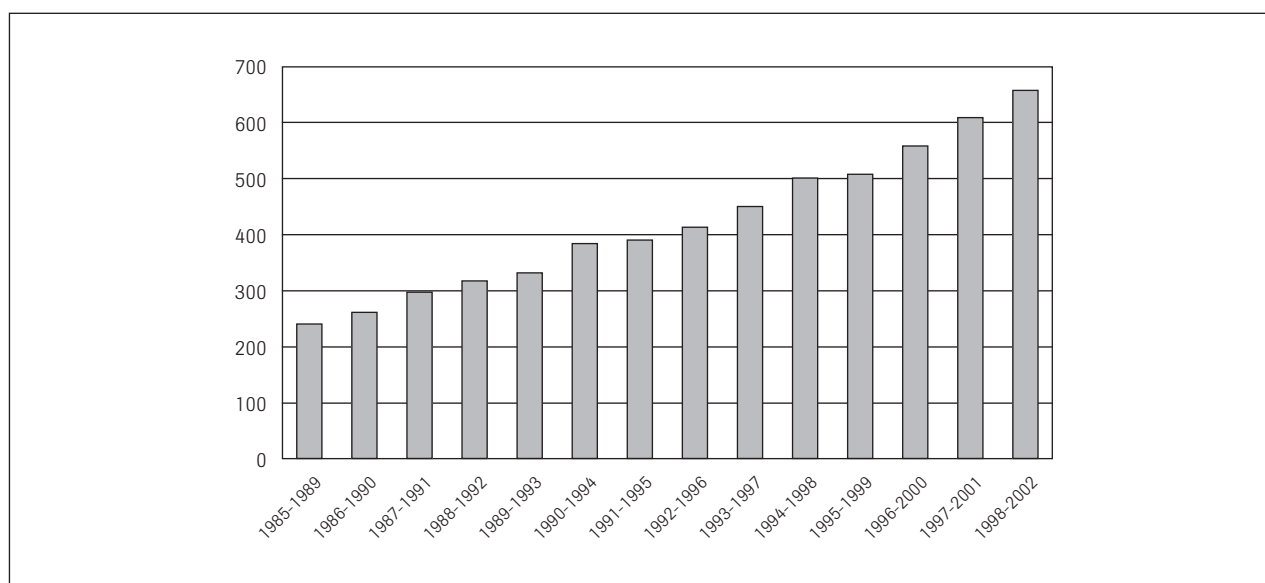


FIGURA 5. Articles publicats al JBC (Suècia).

TAULA 2

Programa Ramón y Cajal. Distribució dels investigadors adjudicats a Catalunya a les convocatòries 2001, 2002 i 2003 per àrees temàtiques

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	Total Catalunya	Total Espanya	Percentatge Catalunya
2001	13	14	6	21	5	21	2	3	5	32	10	7	3	8	2	8	5	5	11	2	2	4	3	5	197	782	25
2002	8	8	6	11	7	14	5	2	2	21	5	9	4	8	4	4	13	7	7		2	3	3	1	154	497	31
2003	16	10	3	13	5	9	5	6	2	28	4	11	3	5	4	8	8	9	6	1	1	1	5	4	167	706	24
Total Catalunya	37	32	15	45	17	44	12	11	9	81	19	27	10	21	10	20	26	21	24	3	5	8	11	10	518		
Percentatge	7,1	6,2	2,9	8,7	3,3	8,5	2,3	2,1	1,7	15,6	3,7	5,2	1,9	4,1	1,9	3,9	5	4,1	4,6	0,6	1	1,5	2,1	1,9			
Total Espanya	186	95	114	179	65	133	117	72	65	309	103	118	25	31	22	53	54	62	41	10	17	15	48	51	1.985		
Percentatge	9,4	4,8	5,7	9	3,3	6,7	5,9	3,6	3,3	15,6	5,2	5,9	1,3	1,6	1,1	2,7	2,7	3,1	2,1	0,5	0,9	0,8	2,4	2,6			
Percentatge Catalunya	20	34	13	25	26	33	10	15	14	26,2	18	23	40	68	45	38	48	34	59	30	29	53	23	20			26

1: Física i ciències de l'espai; 2: Ciències de la Terra; 3: Ciència i tecnologia de materials; 4: Química; 5: Tecnologia química; 6: Biologia vegetal i animal. Ecologia; 7: Agricultura; 8: Ramaderia i pesca; 9: Ciència i tecnologia dels aliments; 10: Biologia molecular, cel·lular i genètica; 11: Fisiologia i farmacologia; 12: Medicina; 13: Enginyeria mecànica, naval i aeronàutica; 14: Enginyeria elèctrica, electrònica i automàtica; 15: Enginyeria civil i arquitectura; 16: Matemàtiques; 17: Ciències de la computació i tecnologia informàtica; 18: Tecnologia electrònica i de les comunicacions; 19: Economia; 20: Dret; 21: Ciències socials; 22: Psicologia i ciències de l'educació; 23: Filologia i filosofia; 24: Història i art.

4. PROGRAMA RAMÓN Y CAJAL

El Programa Ramón y Cajal va ser creat l'any 2001 amb l'objectiu d'afavorir la reincorporació d'investigadors postdoctorals als centres públics i universitats de l'Estat espanyol. L'anàlisi de la distribució dels contractes per àrees temàtiques i àmbits geogràfics és, doncs, un indicador de la importància concedida per l'Administració estatal als diferents àmbits de coneixement, així com de la presència relativa d'aquests àmbits en diverses localitats geogràfiques.

Les dades de distribució de contractes per àrees temàtiques (taula 2) mostren, en primer lloc, la rellevància de la investigació en l'àmbit de la biologia molecular i cel·lular tant a Catalunya com a la resta de l'Estat: el 15,6 % dels contractes concedits corresponen a investigadors d'aquest àmbit; el 9,4 % al de les ciències físiques; el 9 % a les ciències químiques, i el 6,7 % a la biologia vegetal, animal i ecologia. La resta dels vint-i-quatre àmbits contribueixen cadascun en un percentatge inferior al 6 %; la distribució per àrees a Catalunya segueix un patró molt semblant.

En segon lloc, el 26 % del total de contractes concedits en el període 2001-2003 van ser adjudicats a centres de recerca i universitats catalanes. Si ens restringim a l'àmbit de la biologia molecular i cel·lular, en el mateix període el nombre de contractes concedits a centres catalans representa el 26,2 % del total a Espanya, equivalent, doncs, a la distribució de contractes totals entre Catalunya i la resta de l'Estat. Tot i això, malgrat que en nombre de contractes l'àmbit d'estudi ha estat el més afavorit, dotze d'altres àmbits es troben proporcionalment més representats a Catalunya: així, per exemple, el 59 % dels contractes concedits a l'àmbit de l'economia va ser adjudicat a centres catalans; l'àmbit més proporcionalment representat a Catalunya és el de l'enginyeria elèctrica. De totes maneres, si considerem que el pes de Catalunya respecte al total d'Espanya dins l'àrea que tractem és sempre inferior al 25 % pels diferents indicadors, haver assolit un 26 % per un programa molt competitiu i amb fort impacte en el potencial futur pot considerar-se un èxit actual amb projecció futura.

5. PUBLICACIONS

A causa del caire multidisciplinari de l'àrea objecte d'aquest report, l'estudi de les dades de publicacions i citacions a les bases de dades ISI implica l'anàlisi d'un nombre elevat de categories relacionades més o menys directament amb la recerca en biologia molecular, cel·lular o bioquímica. En particular, mol-

tes de les publicacions d'algunes àrees considerades a la taula 3 com les neurociències, l'oncologia o la fisiologia no representen recerca en l'àmbit d'estudi d'aquest report. Tot i això, molts investigadors d'aquestes àrees realitzen tasques de recerca estretament relacionades amb l'àrea de la biologia molecular i cel·lular i molts d'altres fan servir tècniques pròpies d'aquest àmbit en els seus estudis de caire més mèdic. Així, les setze categories ISI seleccionades representen un àmbit de treball directament o indirectament relacionat amb la recerca bioquímica i, per tant, tot i que les dades de la taula 3 inclouen un excés de publicacions no relacionades amb l'àmbit d'estudi, el conjunt de dades pensem que representa adequadament l'evolució de la recerca catalana en biologia molecular i cel·lular al llarg del període 1996-2001. D'altra banda, cal considerar la mancança que representa no considerar publicacions que, donat el caire més naturalístic (zoologia, per exemple), o aplicat (agricultura, per exemple) cauen en altres àmbits, tot i que per llurs mètodes i tècniques podrien perfectament formar part de l'àmbit tractat aquí.

D'una banda, les dades mostren un increment anual del 4,8 % en el nombre de publicacions totals al llarg del període i que en els darrers cinc anys significa un augment del 24 % respecte a l'any inicial. Tot i això, les variacions del nombre de publicacions a cada categoria són molt diverses; l'àmbit de la biologia molecular i la genètica i el de la biologia cel·lular incrementen, respectivament, un 7,6 % i un 21 %, mentre que el de la bioquímica només ho fa en un 1,1 %, tot i que contribueix un 15,6 % al nombre total d'articles (l'àmbit de la biologia cel·lular representa el 4 % del total d'articles publicats i el de la biologia molecular el 10 %). Altres àrees com ara les ciències vegetals o la biotecnologia mostren taxes de creixement nul·les o negatives. Tanmateix, s'ha de tenir en compte que articles d'un àmbit determinat poden ser publicats en revistes de caire més genèric que apareixen a la classificació ISI sota una categoria diferent; així, la distribució del nombre de publicacions en sot-sàmbits tal com es presenta a la taula 3 pateix els problemes de solapament i indefinició dels límits entre disciplines i, per tant, els percentatges de distribució només poden ser considerats com a estimatius.

D'altra banda, l'àmbit de la biologia molecular i genètica presenta la relació entre el nombre de citacions rebudes i el nombre d'articles publicats més elevada d'entre les categories analitzades (17,6) (com és natural, els articles més recents han tingut menys temps de ser citats que els més antics). Si observem estrictament el primer bienni, destaca positivament la biologia molecular i genètica i, en canvi, la biologia vegetal presenta el nombre més baix de citacions.

TAULA 3
 Àmbit de la biologia cel·lular, molecular i bioquímica desglossat en àrees ISI. Nombre d'articles i citacions. Totals 1996-2001

Categories	1996-1997			1998-1999			2000-2001			Total				Percentatge d'increment
	Art.	Citacions	C/A	Art.	Citacions	C/A	Art.	Citacions	C/A	Art.	Percentatge	Citacions	C/A	
Biologia	47	403	8,6	45	345	7,7	74	260	3,5	166	2,9	1.008	6,1	17,7
Biologia cel·lular i del desenvolupament	53	840	15,8	65	874	13,4	95	586	6,2	213	3,7	2.300	10,8	21,0
Biologia experimental	49	677	13,8	49	435	8,9	35	154	4,4	133	2,3	1.266	9,5	-6,0
Biologia molecular i genètica	168	3.796	22,6	198	2.575	13,0	224	4.043	18,0	590	10,4	10.414	17,7	7,6
Bioquímica i biofísica	286	4.006	14,0	296	3.665	12,4	307	1.365	4,4	889	15,6	9.036	10,2	1,1
Biotecnologia i microbiologia aplicada	35	234	6,7	28	225	8,0	31	78	2,5	94	1,7	537	5,7	-5,0
Ciències dels vegetals	163	847	5,2	152	658	4,3	160	202	1,3	475	8,4	1.707	3,6	0,0
Ciències multidisciplinàries	48	513	10,7	73	662	9,1	56	148	2,6	177	3,1	1.323	7,5	4,5
Fisiologia	35	212	6,1	35	317	9,1	36	99	2,8	106	1,9	628	5,9	1,9
Immunologia	117	1.789	15,3	96	1.261	13,1	137	720	5,3	350	6,2	3.770	10,8	3,0
Immunologia clínica i malalties infeccioses	39	396	10,2	51	555	10,9	78	303	3,9	168	3,0	1.254	7,5	30,6
Medicina reproductiva	53	323	6,1	66	350	5,3	42	118	2,8	161	2,8	791	4,9	-4,8
Microbiologia	194	2.336	12,0	192	1.877	9,8	224	957	4,3	610	10,7	5.170	8,5	3,0
Neurociències	290	4.591	15,8	329	3.321	10,1	388	1.587	4,1	1.007	17,7	9.499	9,4	8,8
Oncogènesi	118	1.852	15,7	127	1.943	15,3	133	1.095	8,2	378	6,7	4.890	12,9	3,5
Oncologia	51	698	13,7	51	1.093	21,4	65	448	6,9	167	2,9	2.239	13,4	4,2
Total	1.746	23.513	13,5	1.853	20.156	10,9	2.085	12.163	5,8	5.684	100,0	55.832	9,8	4,8

Font: *National Citation Report*, 1998-2002 (ISI). AGAUR.

El camp «Art.» inclou articles, cartes i revisions.

L'increment s'expressa com a increment anual percentual respecte a les dades del 1996.

6. GRUPS DE RECERCA CONSOLIDATS

Per tal d'oferir una visió de conjunt del nombre i recursos dels grups de recerca catalans es presenten a la taula 4 les dades corresponents als noranta-vuit grups de recerca en biologia molecular, cel·lular i bioquímica finançats pel DURSI a través de les convocatòries SGR 1996-2002. Atès que aquests grups representen unitats de recerca de qualitat amb una trajectòria científica coherent i consolidada, acreditada pel nivell de llurs publicacions i la participació en projectes finançats nacionals o internacionals, les dades referents a la composició, la producció

i el finançament és possible que representin adequadament els recursos i la producció científica de qualitat a Catalunya, amb un correcte aflorament de recursos i productivitat.

La taula agrupa els noranta-vuit grups en dotze categories ISI i inclou dades sobre el nombre d'investigadors, nombre de projectes avaluats pel DURSI a l'hora de concedir o renovar els ajuts SGR, així com el finançament d'aquests projectes i nombre de publicacions (articles i revisions). A més, com a indicadors del cost i l'eficiència de la producció científica catalana en l'àmbit d'estudi, la taula mostra, per cada sotsàmbit, com es distribueix el finançament rebut en relació amb el nombre d'articles

TAULA 4
Grups de recerca consolidats*

Àrea	Nombre de grups	Nombre d'investigadors	Projectes avaluats**		Nombre de publicacions***	Relació entre publicacions/investigadors	Relació entre finançament (€)/nre. grups	Relació entre finançament (€)/nre. investigadors	Relació entre finançament (€)/nre. projectes	Relació entre finançament (€)/nre. publicacions
			Nombre	Finançament (€)						
Biologia experimental	1	20	14	1.492.637	42	2,1	1.492.637	74.632	106.617	35.539
Biologia cel·lular i del desenvolupament	9	174	78	7.224.650	273	1,6	802.739	41.521	92.624	26.464
Biologia molecular i genètica	26	516	227	18.429.900	1.148	2,2	708.842	35.717	81.189	16.054
Bioquímica i biofísica	21	434	160	14.419.657	767	1,8	686.650	33.225	90.123	18.800
Biotecnologia i microbiologia aplicada	3	53	33	2.562.426	125	2,4	854.142	48.348	77.649	20.499
Ciències vegetals	8	139	86	9.579.603	199	1,4	1.197.450	68.918	111.391	48.139
Fisiologia	7	123	64	4.892.034	330	2,7	698.862	39.773	76.438	14.824
Immunologia	4	75	33	2.282.393	109	1,5	570.598	30.432	69.163	20.939
Immunologia clínica i malalties infeccioses	2	43	19	966.755	183	4,3	483.377	22.483	50.882	5.283
Microbiologia	11	164	88	6.710.716	331	2,0	61.0065	40.919	76.258	20.274
Neurociències	4	75	27	1.901.139	146	1,9	47.5285	25.349	70.413	13.022
Oncologia	2	64	20	1.758.335	207	3,2	87.9168	27.474	87.917	8.494
Total	98	1.880	849	72.220.245	3.860					

* Grups de recerca consolidats vigents concedits a les convocatòries dels anys 2001 i 2002.

** Projectes valorats per l'agència del DURSI a l'hora de concedir o renovar els ajuts SGR.

*** Articles i revisions.

publicats, d'investigadors i de grups involucrats, així com la relació entre el nombre d'articles publicats i el nombre d'investigadors dels àmbits considerats. Com que només s'han seleccionat grups que realitzen tasques de recerca en l'àmbit de la biologia molecular, cel·lular o bioquímica, la taula no pot ser llegida com una comparativa entre la recerca duta a terme a Catalunya als diferents sotsàmbits estudiats; per exemple, els quatre grups de neurociències considerats no representen, evidentment, el total de grups que treballen en aquesta àrea a Catalunya. Per la mateixa raó, les dades de les taules 3 i 4 no són directament comparables. Tot i això, podem destacar algunes dades. El cost mitjà d'una publicació se situa per sobre dels divuit mil euros, una xifra que en el present cas no inclou el sou dels investigadors i professors i que dona una idea de l'alt cost de la recerca en el camp, tenint en compte que dins els grups de recerca consolidats la productivitat dels investigadors (comparada amb la majoria de països) és alta.

7. COMENTARIS FINALS

En els darrers anys les ciències de la vida han sofert arreu del món una transformació molt profunda que té a veure amb l'ús de les metodologies moleculars i cel·lulars i darrerament amb les eines d'anàlisi massiva procedents dels projectes Genoma. Això vol dir que la bioquímica més clàssica s'ha anat enriquint amb la biologia molecular i, finalment, amb la genòmica. Aquesta transició s'ha fet correctament a casa nostra, potser com sempre amb retard i amb una manca de lideratge. No es pot esperar una altra cosa de la grandària i les mancances de l'estat de la nostra ciència. Fer el pas que permeti dur a terme una ciència de primer nivell mundial és un dels reptes que tenim davant nostre.

De l'anàlisi per disciplines que s'ha fet es pot concloure que a casa nostra hi ha un bon nivell en disciplines de recerca bàsica com són la biologia cel·lular i del desenvolupament, biologia molecular i genètica, bioquímica i biofísica o microbiologia. Aquests són camps dels quals surten temàtiques de molt impacte com la relació entre evolució i desenvolupament, la biologia de la reproducció o la virologia. També hi ha camps com ara la recerca oncològica, en neurociències o immunologia, en què la bona relació entre la recerca bàsica i l'hospitalària que hi ha a casa nostra afavoreix l'impacte del treball. En temes com les fisiologies vegetal i animal caldria estimular una relació més estreta amb les temàtiques de base molecular i, avui dia, de la biologia de sistemes.

Es reconeix arreu del món la necessitat de la recerca dirigida cap a l'explotació dels resultats de la genòmica i altres apro-

ximacions d'anàlisi massiva i de la interacció amb altres científics i enginyers. Aquesta recerca pot tenir un gran impacte en les aproximacions del diagnòstic i tractament, incloent-hi el disseny de nous fàrmacs. I també en el desenvolupament i control de les tecnologies agroalimentàries. Per fer això a casa nostra caldria basar-se en els nuclis d'excel·lència, per exemple en genètica humana, en bioinformàtica o en biologia estructural (tenint en compte en particular la pròxima construcció del sincrotró), entre d'altres. Cal remarcar que la relació entre la recerca bàsica i hospitalària és un valor d'importància estratègica que caldria mantenir i estimular a casa nostra. Igualment és favorable la bona tendència a formar *spin-offs* que estan afavorits per l'existència d'estructures com els parcs científics. Això permet el desenvolupament de biotecnologies d'aplicació en les àrees mèdiques, el medi ambient i l'agroalimentació. Aquestes aproximacions necessiten el desenvolupament i l'aprofitament de tecnologies complexes i canviants. La identificació i promoció de plataformes tecnològiques poderoses i obertes als grups de recerca sembla una necessitat en el proper futur.

8. CONCLUSIONS

- La recerca en les àrees de ciències de la vida que és l'objecte del present report ha continuat tenint un creixement en quantitat i qualitat a Catalunya durant els darrers cinc anys.

- El creixement de la recerca en aquest camp a Catalunya és semblant, però no superior, al d'altres parts de l'Estat Espanyol. No hi ha, per tant, convergència cap als nivells assolits per exemple a Madrid, que continua tenint en aquesta àrea un nivell d'activitat superior. El creixement és superior al d'altres països comparats, per exemple a Suècia. De totes maneres, la convergència no es farà al pas actual abans de molts anys.

- Es pot dir que el rendiment en publicacions i citacions és correcte a casa nostra. Això vol dir que el nivell individual dels investigadors és en aquesta àrea i en termes mitjans, molt bo. És el nombre d'investigadors el que està per sota de la mitjana i dels valors desitjables i esperables d'un país desenvolupat.

- L'àrea té uns límits molt borrosos. S'observa que les disciplines que limiten cap a la medicina tenen uns impactes en termes absoluts i relatius al finançament superiors a les disciplines que tenen més relació amb el medi ambient o l'agricultura i alimentació. Això s'explica per les característiques pròpies d'aquestes àrees en les quals l'impacte immediat és superior i on una part de la recerca es fa en l'àmbit hospitalari.

- La captació de recursos mesurada, per exemple, en els contractes Ramón y Cajal és la que es pot esperar per la gran-

dària de la comunitat científica del nostre país. En una àrea molt competitiva com aquesta la dada és especialment positiva, donada la manca de grans instituts de recerca a Catalunya i pel fet que bona part de la recerca es faci en universitats.

— El comitè redactor assenyala la necessitat de continuar l'esforç de creixement en una àrea que està en el centre d'un dels camps de desenvolupament científic i tecnològic més important en aquests moments i que aporta els coneixements bàsics imprescindibles per al desenvolupament de la biotecnologia i la biomedicina, incloent-hi les tecnologies farmacèutiques. El nostre estudi demostra que la base existent és de qualitat, però encara feble. Tres aspectes s'han de destacar: *a)* l'atenció a captar nous grups i la necessitat de permetre que aquests grups desenvolupin la seva tasca des del primer moment en les millors condicions. No potenciar i ajudar activament els nous grups dificulta molt la captació d'investigadors d'alt nivell; *b)* la necessitat de renovar de manera urgent la infraestructura existent, d'optimitzar la que està sent incorporada als nostres centres i d'incrementar de forma molt important el personal de suport a la recerca, amb compromisos a mitjà termini, i *c)* atès que gran part de la recerca es fa a les universitats, on les necessitats docents condicionen la dedicació dels investigadors a la recerca, la creació d'instituts de recerca independents de l'administració universitària ha esdevingut un motiu de millora general. Es fa palesa, doncs, la necessitat de continuar concentrant la recerca més activa en instituts de recerca, potenciant especialment la recerca d'excel·lència, sense detriment de la recerca universitària i propiciant, a més, una relació intensa amb les universitats en l'aspecte científic.

ANNEX

El report de l'àmbit de biologia cel·lular, molecular i bioquímica ha estat basat en un nombre de dades que han estat elaborades per tal de tractar de treure'n conseqüències que siguin d'interès i d'utilitat per a lectors d'interès més ampli i per al seu eventual ús a l'hora de prendre decisions en política científica. Però ha estat també considerat d'utilitat proporcionar als lectors taules que incloguin dades més completes que permetin treure una visió més detallada de l'àmbit en l'entorn de la geografia catalana. Es tracta de taules que inclouen els departaments universitaris on treballen investigadors de l'àmbit, una llista dels grups de recerca consolidats, el personal docent de les universitats públiques, els investigadors del Programa ICREA (Institució Catalana de Recerca i Estudis Avançats), les tesis doctorals llegides dins el període analitzat, la producció científica a Catalunya en diferents àmbits i les disciplines de més producció científica. Aquestes dades haurien de permetre de completar la visió de l'àmbit a

Catalunya. Cal indicar que, com en el cas d'altres àmbits, el nostre és molt dinàmic i les dades han de considerar-se un retrat en el moment en què ha estat fet.

Instituts i centres de recerca

Institut d'Investigacions Biomèdiques de Barcelona (CSIC)
 Institut de Biologia Molecular de Barcelona (CSIC)
 Centre de Regulació Genòmica (CRG)
 Fundació Privada Clínic per a la Recerca Biomèdica (Hospital Clínic de Barcelona)
 Institut de Recerca Hospital Universitari Vall d'Hebron
 Institut de Recerca de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau
 Institut d'Investigacions Biomèdiques August Pi i Sunyer (IDIBAPS)
 Institut Municipal d'Investigació Mèdica (IMIM)
 Institut de Recerca Oncològica (IRO)
 Institut de Biotecnologia i Biomedicina Vicent Villar Palasí (IBB) (antic Institut de Biologia Fonamental) (UAB)
 Institut de Recerca Biomèdica de Barcelona (UB)
 Institut d'Ecologia Aquàtica (UdG)
 Institut Català d'Investigació Química
 Centre de Cabrils (Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries [IRTA])
 Centre de Referència de R+D en Biotecnologia (CERBA)
 Centre de Recerca i Tecnologia dels Aliments (CERTA)

Font: *Directori d'Unitats d'R+D a Catalunya* (DURSI) i llista de grups de recerca consolidats.

Departaments universitaris

Departament de Biologia Cel·lular i Anatomia Patològica (UB)
 Departament de Bioquímica i Biologia Molecular. Divisió IV (UB)
 Departament de Bioquímica i Biologia Molecular. Divisió III (UB)
 Departament de Ciències Fisiològiques I (UB)
 Departament de Ciències Fisiològiques II (UB)
 Departament de Genètica (UB)
 Departament de Microbiologia (UB)
 Departament de Bioquímica i Biologia Molecular (UAB)
 Departament de Biologia Cel·lular, Fisiologia i Immunologia (UAB)
 Departament de Genètica i Microbiologia (UAB)
 Departament de Bioquímica i Biotecnologia (URV)
 Departament de Ciències Mèdiques Bàsiques (URV)
 Departament de Ciències Mèdiques Bàsiques (UdL)
 Departament de Biologia (UdG)
 Departament de Ciències Experimentals i de la Salut (UPF)
 Departament d'Enginyeria Agroalimentària i Biotecnologia (UPC)

Font: *Directori d'Unitats d'R+D a Catalunya* (DURSI) i llista de grups de recerca consolidats.

Grups de recerca consolidats (2001-2002)

Expedient	Grup	Institució	Departament	Àrea de coneixement
2002SGR 00019	Grup de recerca en Oncologia i Genètica	Institut Català de la Salut	Institut de Recerca Hospital Universitari Vall d'Hebron	Biologia cel·lular
2001SGR 00410	Unitat de Biologia Cel·lular i Molecular	Institut Municipal d'Investigació Mèdica	Institut Municipal d'Investigació Mèdica	Biologia cel·lular
2001SGR 00304	Grup de Neurobiologia Cel·lular i Molecular	Universitat de Lleida	Departament de Ciències Mèdiques Bàsiques	Biologia cel·lular
2001SGR 00201	Grup de Recerca de Citogenètica Bàsica i Clínica	Universitat Autònoma de Barcelona	Departament de Biologia Cel·lular, Fisiologia i Immunologia	Biologia cel·lular
2001SGR 00202	Unitat de Biologia Cel·lular	Universitat Autònoma de Barcelona	Departament de Biologia Cel·lular, Fisiologia i Immunologia	Biologia cel·lular
2001SGR 00212	Grup de Recerca en Cèl·lules Glials	Universitat Autònoma de Barcelona	Departament de Biologia Cel·lular, Fisiologia i Immunologia	Biologia cel·lular
2002SGR 00154	Grup d'Oncologia Molecular	Institut de Recerca Oncològica	Institut de Recerca Oncològica	Biologia cel·lular
2001SGR 00294	Grup de Millora del Rendiment Reproductiu en Porcí	Universitat de Girona	Departament de Biologia	Biologia cel·lular
2002SGR 00109	Unitat de Senyalització Cel·lular	Universitat Pompeu Fabra	Departament de Ciències Experimentals i de la Salut	Biologia cel·lular
2001SGR 00135	Grup de Neurobiologia Cel·lular i Molecular	Universitat de Barcelona	Departament de Biologia Cel·lular i Anatomia Patològica	Biologia cel·lular
2001SGR 00123	Grup de Fisiologia Cel·lular	Universitat de Barcelona	Departament de Biologia Cel·lular i Anatomia Patològica	Biologia cel·lular
2001SGR 00120	Grup de Biologia Cel·lular del Tràfic de Membranes	Universitat de Barcelona	Departament de Biologia Cel·lular	Biologia cel·lular
2001SGR 00119	Neurobiologia del Desenvolupament i Regeneració Neuronal	Universitat de Barcelona	Departament de Biologia Cel·lular	Biologia cel·lular
2001SGR 00382	Grup de Genètica Humana	Fundació Privada Clínic per a la Recerca Biomèdica	Fundació Clínic per a la Recerca Biomèdica	Genètica
2001SGR 00101	Grup de Genètica Molecular Evolutiva	Universitat de Barcelona	Departament de Genètica	Genètica
2001SGR 00207	Grup de Biologia Evolutiva	Universitat Autònoma de Barcelona	Departament de Genètica i Microbiologia	Genètica
2002SGR 00197	Grup de Mutagènesi	Universitat Autònoma de Barcelona	Departament de Genètica i Microbiologia	Genètica
2001SGR 00364	Departament de Genètica Vegetal	Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries	Centre de Cabrils	Genètica

Grups de recerca consolidats (2001-2002) (Continuació)

Expedient	Grup	Institució	Departament	Àrea de coneixement
2001SGR 00102	Grup de Biologia i Genètica del Desenvolupament	Universitat de Barcelona	Departament de Genètica	Genètica
2001SGR 00103	Grup de Genètica Molecular I	Universitat de Barcelona	Departament de Genètica	Genètica
2001SGR 00100	Grup de Genètica i Biologia Molecular dels Factors de Virulència Bacterians	Universitat de Barcelona	Departament de Microbiologia	Microbiologia
2001SGR 00099	Grup de Microbiologia d'Aigües Relacionada amb la Salut	Universitat de Barcelona	Departament de Microbiologia	Microbiologia
2001SGR 00098	Grup de Virus Entèrics	Universitat de Barcelona	Departament de Microbiologia	Microbiologia
2001SGR 00390	Grup de Recerca de Malalties Infeccioses	Ciutat Sanitària i Universitària de la Vall d'Hebron	Institut de Recerca Hospital Universitari Vall d'Hebron	Microbiologia
2001SGR 00292	Grup d'Ecologia Microbiana Molecular	Universitat de Girona	Institut d'Ecologia Aquàtica	Microbiologia
2002SGR 00088	Grup de Microbiologia Ambiental	Universitat Autònoma de Barcelona	Departament de Genètica i Microbiologia	Microbiologia
2002SGR 00099	Grup de Recerca en Microbiologia Bàsica i Aplicada	Universitat Autònoma de Barcelona	Institut de Biotecnologia i de Biomedicina Vicent Villar Palasi (antic IBF)	Microbiologia
2001SGR 00305	Grup de Proliferació i Cicle Cel·lular de Llevats	Universitat de Lleida	Departament de Ciències Mèdiques Bàsiques	Microbiologia
2001SGR 00206	Grup de Microbiologia Molecular i Genètica Bacteriana	Universitat Autònoma de Barcelona	Departament de Genètica i Microbiologia	Microbiologia
2002SGR 00121	Grup d'Estudi de les Bases Moleculares de la Resistència Bacteriana als Antibiótics	Fundació Privada Clínic per a la Recerca Biomèdica	Fundació Clínic per a la Recerca Biomèdica	Microbiologia
2002SGR 00093	Grup de recerca de Microbiologia de l'Hospital de la Vall d'Hebron	Institut Català de la Salut	Institut de Recerca Hospital Universitari Vall d'Hebron	Microbiologia
2001SGR 00126	Grup d'Estudi Físicoquímic Biològic i Aplicat de Biopolímers Bacterians	Universitat de Barcelona	Departament de Microbiologia i Parasitologia Sanitàries	Microbiologia
2001SGR 00322	Unitat de Micologia	Universitat Rovira i Virgili	Departament de Ciències Mèdiques Bàsiques	Microbiologia
2001SGR 00374	Grup d'Enzimologia, Metabolisme Energètic i Patologia Molecular	Fundació Privada Clínic per a la Recerca Biomèdica	Fundació Clínic per a la Recerca Biomèdica	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00353	Grup de Patologia Molecular i Bioquímica de la Inflamació	Consell Superior d'Investigacions Científiques	Institut d'Investigacions Biomèdiques de Barcelona	Bioquímica i biologia molecular

Grups de recerca consolidats (2001-2002) (Continuació)

Expedient	Grup	Institució	Departament	Àrea de coneixement
2001SGR 00354	Grup de Biologia Molecular i Cel·lular	Consell Superior d'Investigacions Científiques	Institut de Biologia Molecular de Barcelona. Centre d'Investigació i Desenvolupament	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00118	Grup d'Estudi de les Bases Moleculares de Patologies Associades a Transportadors de Membrana	Universitat de Barcelona	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular. Divisió III	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00117	Grup de Genètica i Biologia Molecular de Proteïnes Mitochondrials i Patologies Associades	Universitat de Barcelona	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular. Divisió III	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00116	Grup de Regulació dels Sistemes de Transport (RST)	Universitat de Barcelona	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular. Divisió III	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00115	Grup de Recerca de Reconeixement Molecular	Universitat de Barcelona	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular. Divisió III	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00392	Grup de Patologia Cel·lular	Ciutat Sanitària i Universitària de la Vall d'Hebron	Institut de Recerca Hospital Universitari Vall d'Hebron	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00320	Grup de Recerca en Enologia	Universitat Rovira i Virgili	Departament de Bioquímica i Biotecnologia	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00347	Grup d'Estrès Biòtic i Abiòtic en Plantes	Consell Superior d'Investigacions Científiques	Centre d'Investigació i Desenvolupament	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00128	Grup de Bioquímica i Biologia Molecular de Microorganismes	Universitat de Barcelona	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular. Divisió IV	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00111	Grup de Bioquímica Integrativa	Universitat de Barcelona	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular. Divisió III	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00110	Grup de Receptors de Membrana i Comunicació Interce·l·lular	Universitat de Barcelona	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular. Divisió III	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00109	Grup de Bioquímica i Biologia Molecular de Plantes	Universitat de Barcelona	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular. Divisió III	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00108	Grup de Bioquímica i Biologia Molecular del Càncer	Universitat de Barcelona	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular. Divisió III	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00391	Grup d'Endocrinologia Molecular	Ciutat Sanitària i Universitària de la Vall d'Hebron	Institut de Recerca Hospital Universitari Vall d'Hebron	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00114	Grup de Bioquímica de l'Estrès	Universitat de Barcelona	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular. Divisió III	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00198	Grup d'Enzimologia i Biologia Molecular de l'Alcohol	Universitat Autònoma de Barcelona	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular	Bioquímica i biologia molecular

Grups de recerca consolidats (2001-2002) (Continuació)

Expedient	Grup	Institució	Departament	Àrea de coneixement
2001SGR 00129	Grup de Regulació Gènica de l'Oxidació d'Àcids Grassos i de la Cetogènesi	Universitat de Barcelona	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular. Divisió IV	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00133	Grup de Transport i Vehiculació de Fàrmacs	Universitat de Barcelona	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular. Divisió III	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00197	Grup de Biofísica de Macromolècules	Universitat Autònoma de Barcelona	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00141	Grup de Teràpia Anticancerosa, Antiateroscleròtica i Antiinflamatòria	Universitat de Barcelona	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular. Divisió IV	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00196	Grup d'Enzimologia	Universitat Autònoma de Barcelona	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00127	Grup de Recerca de Factors de Creixement, Hormones i Metabolisme	Universitat de Barcelona	Departament de Ciències Fisiològiques II	Bioquímica i biologia molecular
2002SGR 00123	Grup de Regulació Gènica per Hormones Esteroidees	Centre de Regulació Genòmica	Fundació Centre de Regulació Genòmica	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00195	Laboratori d'Enginyeria Genètica Animal	Universitat Autònoma de Barcelona	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00348	Grup de Genètica Molecular	Consell Superior d'Investigacions Científiques	Centre d'Investigació i Desenvolupament	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00295	Grup de Biologia Molecular - Laboratori del Suro	Universitat de Girona	Departament de Biologia	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00194	Grup d'Aplicacions Biomèdiques de l'Espectroscòpia de Ressonància Magnètica Nuclear (GABERC)	Universitat Autònoma de Barcelona	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00193	Equip de Transducció de Senyals en Cèl·lules Eucariotes	Universitat Autònoma de Barcelona	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00211	Grup d'Enginyeria de Proteïnes	Universitat Autònoma de Barcelona	Institut de Biotecnologia i de Biomedicina Vicent Villar Palasí (antic IBF)	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00344	Grup de Recerca en Anàlisi Estructural i Funcional de Macromolècules Biològiques	Consell Superior d'Investigacions Científiques	Centre d'Investigació i Desenvolupament	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00346	Grup de CristaHografia de Proteïnes	Consell Superior d'Investigacions Científiques	Institut de Biologia Molecular de Barcelona. Centre d'Investigació i Desenvolupament	Bioquímica i biologia molecular

Grups de recerca consolidats (2001-2002) (Continuació)

Expedient	Grup	Institució	Departament	Àrea de coneixement
2001SGR 00113	Grup de Recerca en Enginyeria Metabòlica i Teràpia de la Diabetis	Universitat de Barcelona	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular. Divisió III	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00327	Grup de Química Biològica i Biotecnologia	Universitat Ramon Llull	Departament de Química Orgànica i Bioquímica	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00199	Grup d'Expressió Gènica i Regulació Cel·lular Eucariòtica	Universitat Autònoma de Barcelona	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00395	Grup de Recerca d'Estructura de Lipoproteïnes, Dislipèmies i altres Factors de Risc de l'Arteriosclerosi	Institut de Recerca de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau	Institut de Recerca Sant Pau	Bioquímica i biologia molecular
2002SGR 00175	Unitat de Regulació Postranscripcional	Centre de Regulació Genòmica	Fundació Centre de Regulació Genòmica	Bioquímica i biologia molecular
2001SGR 00432	Grup de Senyalització Cel·lular	Universitat de Barcelona	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular. Divisió IV	Bioquímica i biologia molecular

Font: DURSI.

Personal docent de les universitats públiques (1996-2002) per àrea de coneixement

Univer-sitat	Departament	Àrea de coneixement	1996-1997	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003
UB	Departament de Biologia Cel·lular	Biologia cel·lular	16	17	18	17	18	17	20
UdG	Departament de Biologia	Biologia cel·lular	5	7	7	7	8	6	9
UB	Departament de Biologia Cel·lular i Anatomia Patològica	Biologia cel·lular	16	19	16	18	17	18	24
UAB	Departament de Biologia Cel·lular i de Fisiologia	Biologia cel·lular	27	27	29	—	—	—	—
UAB	Departament de Biologia Cel·lular, Fisiologia i Immunologia	Biologia cel·lular	—	—	—	31	33	35	36
UdG	Departament d'Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària	Biologia cel·lular	—	—	—	—	—	1	—
UPF	Departament de Ciències Experimentals i de la Salut i Tecnologia	Biologia cel·lular	—	—	6	9	9	6	7

Personal docent de les universitats públiques (1996-2002) per àrea de coneixement (Continuació)

Univer- sitat	Departament	Àrea de coneixement	1996-1997	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003
URV	Departament de Ciències Mèdiques Bàsiques	Biologia cel·lular	2	2	2	—	2	1	1
UdL	Departament de Ciències Mèdiques Bàsiques	Biologia cel·lular	8	9	11	11	17	8	9
UB	Departament de Genètica	Genètica	26	28	29	29	30	31	31
UdL	Departament de Ciències Mèdiques Bàsiques	Genètica	1	1	1	2	2	2	2
UdG	Departament de Biologia	Genètica	3	5	6	5	6	5	8
UAB	Departament de Genètica i Microbiologia	Genètica	12	11	14	17	16	13	13
UPF	Departament de Ciències Experimentals i de la Salut i Tecnologia	Genètica	—	—	—	1	1	1	2
UB	Departament de Microbiologia	Microbiologia	26	27	26	28	30	28	29
URV	Departament de Ciències Mèdiques Bàsiques	Microbiologia	5	5	5	5	5	10	15
UAB	Departament de Genètica i Microbiologia	Microbiologia	42	42	41	40	48	42	44
UB	Departament de Microbiologia i Parasitologia Sanitàries	Microbiologia	33	34	35	35	35	33	35
UdL	Departament de Tecnologia d'Aliments	Microbiologia	1	1	1	1	—	—	—
UdG	Departament d'Enginyeria Química, Agrària i Tecnologia Agroalimentària	Microbiologia	1	—	—	—	—	—	—
UPF	Departament de Ciències Experimentals i de la Salut i Tecnologia	Microbiologia	—	—	—	—	—	1	2
UdL	Departament de Ciències Mèdiques Bàsiques	Microbiologia	3	3	3	3	3	4	3
UdG	Departament de Biologia	Microbiologia	4	6	6	8	8	9	10
UAB	Departament de Bioquímica i de Biologia Molecular	Bioquímica i biologia molecular	45	50	53	61	66	66	68

Personal docent de les universitats públiques (1996-2002) per àrea de coneixement (Continuació)

Univer- sitat	Departament	Àrea de coneixement	1996-1997	1997-1998	1998-1999	1999-2000	2000-2001	2001-2002	2002-2003
UPF	Departament de Ciències Experimentals i de la Salut i Tecnologia	Bioquímica i biologia molecular	–	–	4	8	8	4	3
URV	Departament de Ciències Mèdiques Bàsiques	Bioquímica i biologia molecular	2	3	3	11	3	6	8
UdL	Departament de Ciències Mèdiques Bàsiques	Bioquímica i biologia molecular	6	6	6	7	3	7	7
URV	Departament de Bioquímica i Biotecnologia	Bioquímica i biologia molecular	10	11	11	11	12	21	21
UB	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular	Bioquímica i biologia molecular	49	47	49	49	51	47	47
UB	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular. Divisió IV	Bioquímica i biologia molecular	–	–	20	20	20	20	26
UB	Departament de Ciències Fisiològiques I	Bioquímica i biologia molecular	–	–	8	8	7	7	7
UdG	Departament de Biologia	Bioquímica i biologia molecular	4	5	4	6	8	8	8
UB	Departament de Ciències Fisiològiques I	Bioquímica i biologia molecular	–	–	7	6	6	6	7
UB	Departament de Ciències Fisiològiques, Humanes i Nutrició	Bioquímica i biologia molecular	30	36	–	–	–	–	–
<i>Total</i>			377	402	421	454	472	463	502

Font: DURSI.

Investigadors del Programa ICREA (2001-2004) per àmbits de reports i any de contracte

Àmbit de report	2001	2002	2003	2004*	Total	Percentatge
Arquitectura i urbanística	0	0	0	0	0	0,0
Art i musicologia	0	0	0	0	0	0,0
Biologia cel·lular, molecular i bioquímica	4	2	6	0	12	15,8
Biologia d'organismes i sistemes	0	0	1	0	1	1,3
Comunicació i informació	0	0	0	0	0	0,0
Dret	0	0	0	0	0	0,0
Enginyeria agronòmica, forestal i alimentària	0	1	1	0	2	2,6
Enginyeria civil i de la construcció	0	0	0	0	0	0,0
Economia	0	1	2	0	3	3,9
Enginyeria industrial	0	0	1	3	4	5,3
Filologia catalana	0	1	0	0	1	1,3
Altres filologies	0	0	0	0	0	0,0
Filosofia	0	5	0	0	5	6,6
Física	2	3	7	0	12	15,8
Geografia i demografia	0	1	0	0	1	1,3
Geologia	0	2	1	1	4	5,3
Història	1	1	2	0	4	5,3
Literatura catalana	0	0	0	0	0	0,0
Lingüística i sociolingüística	0	2	0	0	2	2,6
Matemàtiques	1	0	3	4	8	10,5
Medicina	1	2	1	3	7	9,2
Pedagogia	0	0	0	0	0	0,0
Psicologia	0	0	0	1	1	1,3
Química	0	0	2	2	4	5,3
Ciències socials	0	0	0	1	1	1,3
Tecnologies de la informació i de la comunicació	1	1	1	0	3	3,9
Veterinària	0	0	1	0	1	1,3
Total	10	22	29	15	76	

Font: ICREA i DURSI.

Assignació de l'àmbit de report basada, en primer lloc, en la línia de recerca i, en segon lloc, en el departament o institució.

* Investigadors contractats fins al mes de setembre del 2004.

Tesis doctorals llegides (1996-2002)

Codi	Departament	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002
UAB 406	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular	10	22	22	12	18	21	23
UAB 408	Departament de Biologia Cel·lular, Fisiologia i Immunologia	15	10	16	7	11	12	9
UAB 409	Departament de Genètica i Microbiologia	14	5	22	8	9	7	10
UB 3503	Departament de Microbiologia	0	2	7	4	4	5	8
UB 3504	Departament de Genètica	0	17	19	9	21	8	14
UB 3506	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular. Divisió III	0	22	18	9	19	27	11
UB 3522	Departament de Biologia Cel·lular	0	2	2	3	6	5	8
UB 3523	Departament de Fisiologia. Divisió III	0	6	8	6	7	7	7
UB 4502	Departament de Biologia Cel·lular i Anatomia Patològica	0	7	10	12	13	25	17
UB 4504	Departament de Microbiologia i Parasitologia Sanitàries	0	5	2	8	5	11	8
UB 4523	Departament de Bioquímica i Biologia Molecular. Divisió IV	0	0	2	4	5	5	4
UdG Q107	Departament de Biologia	5	7	1	1	5	5	3
UPF 4507	Departament de Ciències Experimentals i de la Salut	0	0	0	0	1	4	2
URV 7502	Departament de Bioquímica i Biotecnologia	0	3	1	4	4	4	4
<i>Total</i>		44	108	130	87	128	146	128

Font: vicerectorats de recerca de les universitats.

Producció científica de Catalunya per grans àmbits (1981-2002)

	1981-1985		1986-1990		1991-1995		1996-2000		ST 1981-2000		2001-2002		Total	
Biomedicina i ciències de la salut	2.289	6,10 %	4.433	11,10 %	7.497	21,40 %	11.995	27,00 %	26.214	20,90 %	5.192	30,30 %	31.406	22,47 %
	3.613 *	1,58	10.222 *	2,31	28.948 *	3,86	61.385 *	5,12	104.168 *	3,97	7.167 *	1,38	332.409	10,58
	59 %	0,46	48 %	0,67	32 %	1,12	25 %	1,48	34 %	1,15	59 %	0,40	24 %	1,19
Ciències	2.030	15,90 %	3.885	22,30 %	7.052	35,70 %	11.290	40,60 %	24.257	34,20 %	4.985	43,80 %	29.242	35,80 %
	4.274 *	2,11	9.600 *	2,47	23.087 *	3,27	43.464 *	3,85	80.425 *	3,32	5.003 *	1,00	241.552	8,26
	39 %	0,61	37 %	0,72	30 %	0,95	26 %	1,11	30 %	0,96	62 %	0,29	23 %	0,93
Enginyeria, computació i tecnologia	267	21,70 %	614	22,30 %	1.661	28,30 %	3.620	31,00 %	6.162	29,00 %	1.579	39,10 %	7.741	31,10 %
	403 *	1,51	969 *	1,58	3.211 *	1,93	7.243 *	2,00	11.826 *	1,92	733 *	0,46	35.250	4,55
	49 %	0,44	44 %	0,46	46 %	0,56	45 %	0,58	45 %	0,56	78 %	0,13	40 %	0,51
Ciències socials i ciències de la conducta	76	14,50 %	211	20,40 %	475	31,60 %	947	34,00 %	1.709	30,80 %	397	35,50 %	2.106	31,70 %
	68 *	0,89	291 *	1,38	723 *	1,52	1.922 *	2,03	3.004 *	1,76	150 *	0,38	11.043	5,24
	64 %	0,26	60 %	0,40	52 %	0,44	47 %	0,59	51 %	0,51	79 %	0,11	39 %	0,59
Humanitats i arts	88	0,00 %	177	3,40 %	266	6,40 %	403	5,70 %	934	4,90 %	132	12,90 %	1.066	5,90 %
	4 *	0,05	18 *	0,10	72 *	0,27	128 *	0,32	222 *	0,24	11 *	0,08	948	0,89
	97 %	0,01	95 %	0,03	88 %	0,08	86 %	0,09	89 %	0,07	93 %	0,02	82 %	0,10
Ciències multidisciplinàries	47	23,40 %	90	33,30 %	137	52,60 %	193	47,20 %	467	43,70 %	93	60,20 %	560	46,40 %
	76 *	1,62	363 *	4,03	1.098 *	8,01	3.797 *	19,67	5.334 *	11,42	1.850 *	19,89	13.638	24,35
	51 %	0,47	44 %	1,17	38 %	2,32	32 %	5,69	38 %	3,31	57 %	5,76	27 %	2,73
Total	4.514	11,00 %	8.698	16,50 %	15.398	28,20 %	25.313	32,70 %	53.923	27,00 %	10.982	36,80 %	64.905	28,60 %
	7.696 *	1,70	19.984 *	2,30	52.539 *	3,41	106.105 *	4,19	186.324 *	3,46	13.851 *	1,26	579.267	8,92
	52 %	0,49	45 %	0,66	34 %	0,99	30 %	1,21	35 %	1,00	63 %	0,37	27 %	1,00

Font: J. CAMÍ, E. SUÑEN i R. MENDOZA-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, 2004.

Indicadors de cada cella:

DOC	% INT
CITACIONS	CD
% NC	IC

DOCS: nombre de documents citables registrats a l'NCR dins el període esmentat.
 CITACIONS: nombre de citacions rebudes pels documents. * (finestra de citació de tres anys: només citacions fetes en l'any de publicació i els dos anys posteriors).
 % NC: percentatge de documents amb zero citacions (no citació).
 % INT: percentatge de documents amb col·laboració estrangera.
 CD: quocient de citacions/documents (mitjana de citació).
 IC: CD actual / CD de la línia del total (índex de citació).

*Disciplines científiques amb major producció de Catalunya
(més de tres-cents cinquanta articles) a la base de dades Sciences Citation Index (ISI)*

Disciplines	Catalunya			Espanya			FIR	IA
	Art.	FI2000	Nivell	Art.	FI2000	Nivell		
Bioquímica i biologia molecular	1.740	3,735	3,8	7.293	3,750	3,8	1,0	1,0
Química analítica	1.151	1,983	3,0	4.793	1,766	3,0	1,1	1,0
Química física	914	2,019	3,6	5.724	1,900	3,5	1,1	0,7
Medicina interna i general	905	2,529	2,0	2.015	2,251	2,0	1,1	1,9
Química orgànica	890	2,582	4,0	4.127	2,542	4,0	1,0	0,9
Farmacologia i farmàcia	881	2,072	2,8	3.554	1,983	2,9	1,0	1,1
Neurociències	778	3,570	3,6	3.075	3,427	3,7	1,0	1,1
Immunologia	735	3,124	2,7	2.909	3,079	2,7	1,0	1,1
Genètica i herència	700	3,895	3,3	2.285	3,579	3,5	1,1	1,3
Química inorgànica i nuclear	685	2,208	4,0	2.866	2,089	4,0	1,1	1,0
Ciència dels materials, multidisciplinària	662	1,381	2,8	3.365	1,335	2,8	1,0	0,8
Física, estat sòlid	649	1,728	3,4	3.430	1,762	3,6	1,0	0,8
Física, multidisciplinària	649	2,931	4,0	3.047	2,969	4,0	1,0	0,9
Oncologia	649	3,542	2,5	1.678	3,361	2,6	1,1	1,6
Microbiologia	637	2,470	3,2	3.103	2,620	3,4	0,9	0,9
Química, multidisciplinària	578	3,239	3,6	2.512	3,037	3,6	1,1	1,0
Hematologia	569	3,947	2,7	1.306	4,037	2,7	1,0	1,8
Física aplicada	563	1,717	3,0	2.351	1,784	3,0	1,0	1,0
Medi ambient	536	1,411	2,5	2.089	1,240	2,6	1,1	1,1
Gastroenterologia i hepatologia	517	4,718	1,9	1.137	3,829	1,8	1,2	1,9
Biologia cel·lular	513	4,272	3,8	2.600	4,263	3,8	1,0	0,8
Cirurgia	489	1,780	2,0	1.706	1,539	1,8	1,2	1,2
Botànica	488	1,631	3,7	3.157	1,567	3,6	1,0	0,7
Biomètodes	484	2,272	3,2	1.786	2,118	3,1	1,1	1,1
Biologia marítima i d'aigües continentals	477	1,303	3,7	1.671	1,142	3,7	1,1	1,2
Neurologia clínica	458	3,504	2,1	1.177	3,009	1,9	1,2	1,7

*Disciplines científiques amb major producció de Catalunya
(més de tres-cents cinquanta articles) a la base de dades Sciences Citation Index (ISI) (Continuació)*

Disciplines	Catalunya			Espanya			FIR	IA
	Art.	FI2000	Nivell	Art.	FI2000	Nivell		
Endocrinologia i metabolisme	456	3,142	2,9	1.632	2,949	3,1	1,1	1,2
Biotecnologia i microbiologia aplicada	445	2,082	3,4	2.548	1,920	3,4	1,1	0,7
Enginyeria elèctrica i electrònica	439	0,966	2,0	1.859	0,965	2,0	1,0	1,0
Biofísica	407	2,948	3,9	1.486	2,876	3,9	1,0	1,2
Física atòmica, molecular i química	402	2,512	3,9	2.162	2,375	3,9	1,1	0,8
Neumologia	400	2,948	2,0	713	2,685	1,9	1,1	2,4
Ecologia	382	1,757	3,9	1.388	1,692	3,8	1,0	1,2
Ciència i tecnologia dels aliments	378	1,291	2,6	2.954	1,210	2,6	1,1	0,5
Matemàtiques	376	0,518	3,8	2.042	0,501	3,8	1,0	0,8
Malalties infeccioses	363	3,408	2,2	1.144	2,853	2,3	1,2	1,3
Trasplantaments	358	1,814	3,0	971	1,744	3,0	1,0	1,6
Cor i sistema cardiovascular	354	3,531	1,8	959	3,390	1,8	1,0	1,6

Art.: articles, cartes i revisions; FI2000: factor d'impacte mitjà de l'any 2000; Nivell: nivell bàsic o aplicat de la investigació (el més elevat correspon a una àrea molt bàsica); FIR: factor d'impacte relatiu de la producció científica de Catalunya respecte al conjunt d'Espanya; IA: índex d'activitat de Catalunya respecte al conjunt d'Espanya.

Font: *Proyecto de obtención de indicadores de producción científica y tecnológica en España (1996-2001)*. / CINDOC.