

PRODUCCIÓ CIENTÍFICA (SCI, SSCI I AHSCI) A CATALUNYA, PERÍODE 1981-1998

JORDI CAMÍ^{1, 2}, LLUÍS COMA¹ i LLUÍS ROVIRA³

*Institut Municipal d'Investigació Mèdica¹, Universitat Pompeu Fabra² i CIRIT,
Generalitat de Catalunya³*

Adreça: J. Camí, IMIM. Dr. Aiguader, 80. 08003 Barcelona.
Adreça electrònica: jcami@imim.es

RESUM

Es fa una presentació preliminar de dades relatives a la producció científica de Catalunya, procedents de les bases de dades indexades per l'ISI durant el període 1981-1998. Segons el nombre de documents científics produïts, Catalunya es troba per damunt de països com Portugal, Grècia i Noruega i per sota d'Àustria i Finlàndia. El pes de la recerca biomèdica a Catalunya és molt important i, en bona part, s'explica per la contribució del sector assistencial sanitari vinculat a les universitats catalanes. A continuació es fa una reflexió respecte del bon ús dels indicadors bibliomètrics ja que la ciència és una activitat col·lectiva diversa, segons quina sigui l'àrea de coneixement que s'estudia. Aquest seria el cas del distint comportament bibliogràfic de la comunitat científica en ciències experimentals comparat amb el del món de les ciències socials i les humanitats, àrees entre les quals no es poden comparar el diferent nombre de cites rebudes pels treballs. L'ús d'aquests indicadors depèn directament de l'àrea de coneixement que s'estudia fins al punt que les comparacions només són vàlides quan es porten a terme dins d'una mateixa disciplina. L'anàlisi temporal de l'evolució de les dades de la producció científica de Catalunya mostra una taxa de creixement global del nombre d'articles del 197,5 %, mentre que el nombre de citacions ha crescut el 203,9 %. A partir de 1994 s'observa una disminució tècnica en el nombre de cites i, a partir de 1997, en el nombre de documents, a causa del ritme amb què s'alimenten aquestes bases de dades i al fet que els articles més recents rebran citacions en anys posteriors als que s'han estudiat. El creixement sostingut que mostren aquestes dades haurà d'analitzar-se en futurs estudis per àrea temàtica, sector institucional, centres i grups de recerca, perspectives que ajudaran a comprendre millor quina és la situació real de la ciència produïda a Catalunya i quin és el seu futur previsible.

Paraules clau: Catalunya / indicadors / bibliometria / producció científica.

SUMMARY

Scientific production (SCI, SSCI i AHSCI) in Catalonia, period 1981-1998

Preliminary data about scientific production in Catalonia coming from ISI databases for the period 1981-1998 are presented. According to the number of scientific documents produced, Catalonia is positioned above countries like Portugal, Greece and Norway and below Austria and Finland. The weight of biomedical research in Catalonia is very important in large measure, because of the contribution of the Health Sector, which is linked to Catalan universities. Next, a reflection on the proper use of bibliometric indicators is made since science is a varied collective activity depending on the knowledge area that is studied. This would be the case of the different bibliographic behaviour among researchers in experimental sciences, in social sciences and in humanities; it is not possible to compare the volume of cites among these different areas. The use of these indicators depends directly on the area of knowledge that is studied to the point that comparisons only are valid when they are with the same subject. The temporary analysis of the evolution of the scientific production in Catalonia shows us a global increasing rate in the number of articles, which is 197% whereas the number of citations has increased about 204 %. From 1994 a technical decrease in the number of citations, as well as in the number of cites is observed; this is due to how fast the databases are feed and to the fact that the most recent articles will receive citations several years later. The maintained increase that these data show will have to be analysed in future studies by thematic area, institutional sector, research centres and groups; perspectives that will help to better understand which is the real situation of science produced in Catalonia and which is its predictable future.

Keywords: Catalonia / indicators / bibliometrics / scientific production.

INVERSIÓ EN R+D I PRODUCCIÓ CIENTÍFICA: DADES PRELIMINARS

La injecció econòmica del sector públic que s'ha destinat durant els darrers quinze anys a R+D de tot l'Estat espanyol s'ha traduït en un creixement consolidat de la producció científica i del nombre de patents. Malgrat l'esforç de les diferents administracions a invertir en R+D, encara figurem en una posició molt modesta dins del mercat internacional de la producció científica, atès que el nostre punt de partença era molt baix. Si ens poséssim com a fita arribar a una despesa comparable a la de la mitjana europea, l'esforç inversor al nostre país en recerca i desenvolupament s'hauria de doblar respecte de la situació actual. En

aquests moments es calcula que la inversió mitjana en R+D a tot Espanya correspon aproximadament al 0,9 % del PIB. Una mitjana que quasi coincideix amb la inversió en R+D que es fa a Catalunya (1,1 % del PIB), la qual cosa contrasta amb la inversió superior que es fa a la Comunitat de Madrid (2,2 %). Aquesta situació d'inferioritat explica que la proporció global de la recerca localitzada a Catalunya (21 %) sigui semblant a la proporció del seu PIB (24 %) o del seu producte industrial (25 %)

Desconeixent exactament quina relació global hi ha entre la inversió econòmica i els productes de R+D, s'han demostrat alguns

paral·lelismes sectorials entre recursos invertits i producció científica, relació que és objecte d'estudi mitjançant tècniques bibliomètriques. Així sabem que, el 1998, Espanya estava situada en desena posició en el mercat de la producció científica, amb una aportació del 2,7 % sobre el total mundial (sens dubte una xifra molt baixa però millorada respecte de 1993, any en què l'aportació global significava només el 2,1 %). De fet, Espanya i la Xina són els països que han experimentat un creixement més important de la producció científica durant la darrera dècada (61 %), mentre que els altres països avançats han tingut creixements que només han oscil·lat entre el 10 % i el 30 % (Braun *et al.*, 1994; May, 1997).

Pel que fa a Catalunya, la seva producció científica es pot equiparar a la d'alguns països europeus. Durant l'any 1998 la producció científica catalana va representar el 0,72 % del total mundial; durant aquell any es van publicar més articles científics que a Portugal, Irlanda, Grècia o Noruega, i una xifra total lleugerament menor que la d'Àustria o Finlàndia (dades internes de la CIRIT no publicades). La major part de recerca científica que es publica a Catalunya (80-85 %) prové de Barcelona i la seva metròpoli. I la majoria de publicacions científiques registrades a Espanya provenen fonamentalment de Madrid i Barcelona, tot i que són unes ciutats que figuren com a ciutats científiques de segona categoria si es comparen amb les principals ciutats europees —dades absolutes no ajustades al volum de població— (Matthiessen *et al.*, 1999). Des d'aquest punt de vista, Barcelona té una producció científica quasi sis vegades inferior a la de Londres, quatre vegades inferior a la de París o tres vegades inferior a la de la conurbació holandesa d'Amsterdam, Rotterdam i Utrecht; o la meitat que les capitals de Dinamarca o Suècia. En canvi, quan es calcula aquesta producció científ-

fica per càpita, Barcelona s'equipara a París, a Berlín, a Roma o a Brussel·les. Encara més, per bé que la producció científica a Madrid, en xifres absolutes, també és superior a la de Barcelona, la producció científica per càpita a Barcelona és superior a la de Madrid. En definitiva, tot i que els centres de recerca de Madrid reben quasi el doble de recursos en comparació amb Barcelona, sembla que la nostra productivitat relativa és superior.

Un altre aspecte diferencial de la recerca que es fa a Catalunya és la concentració relativa en el camp de la biomedicina, així com el protagonisme del sector assistencial sanitari (el que està vinculat a les universitats catalanes). De fet, Espanya és una de les regions europees on la producció científica en biomedicina i en ciències de la salut ha experimentat un creixement més gran durant la darrera dècada (67,6 %), tot i que des de tot Espanya s'aporta només el 5,3 % del total de la producció europea, la qual cosa ens situa a la sisena posició (Braun *et al.*, 1994; Camí *et al.*, 1997). En relació amb l'origen de la producció científica biomèdica espanyola, en un estudi anterior vàrem calcular que el 32 % provenia de la Comunitat de Madrid, el 27 % de Catalunya (el 26 % a Barcelona) i després apareixien la comunitat d'Andalusia (12 %) i la Comunitat Valenciana (8 %), amb aportacions inferiors. De fet la Comunitat de Madrid i Catalunya concentren el 68 % del total de la producció biomèdica procedent dels centres sanitaris, el 45 % de la producció universitària i quasi la totalitat de la producció de la indústria farmacèutica (Camí *et al.*, 1997). A Catalunya, una bona part de la producció científica en biomedicina prové del sector assistencial sanitari (63 %), seguida de la producció exclusivament universitària (38 %) i de la dels centres del CSIC, amb el 7 % (Camí *et al.*, 1997). Això contrasta amb la major proporció de recerca bàsica a Madrid, probablement explicable per la importància dels cen-

tres del CSIC i les darreres inversions estatals que s'hi han fet, i també es distingeix de l'origen de la producció biomèdica a les comunitats autònomes perifèriques, on la universitat hi té el principal paper (60 %-75 %).

En aquest treball es fa una presentació preliminar de dades relatives a la producció científica de Catalunya indexada per l'ISI i des d'una perspectiva temporal que va des de 1981 fins a 1998. Però abans de continuar amb la presentació d'aquestes dades, cal situar l'ús de la informació bibliomètrica disponible en el context adequat. Per ara, la informació genèrica sobre producció científica que s'ha aportat en els paràgrafs anteriors s'ha basat exclusivament en el nombre de documents de recerca indexats en una determinada base de dades, i s'ha obviat qualsevol inferència relacionada amb el factor d'impacte de la revista de publicació o amb les cites rebudes pels treballs publicats.

INDICADORS PER A L'AVALUACIÓ CIENTÍFICA

De fet la bibliometria és un dels instruments més emprats actualment en el món de l'avaluació en ciència. Un món que té la seva complexitat i per al qual ja comencen a haver-hi els seus propis estudiosos. D'ells hem après que la disposició normalitzada d'indicadors té la seva complicació puix que la ciència és una activitat col·lectiva i acumulativa, i un mateix indicador pot interpretar-se de forma distinta segons l'àrea de coneixement que s'estudii. A més, cap dels indicadors és determinant en si mateix, ja que cadascun d'aquests només ens mostra una faceta de la realitat, de manera que només tenen utilitat veritable quan es consideren en conjunt (Barré *et al.*, 1993). Si algun lector o lectora desitja d'aprofundir en

aquest món, els recomanem que examinin les conclusions del Committee on Science, Engineering and Public Policy (COSEPUP, 1999), una formidable reflexió entre la comunitat científica nord-americana respecte dels procediments adequats per a avaluar els resultats de la recerca científica. El COSEPUP és un comitè conjunt format per les tres institucions següents: la National Academy of Sciences, la National Academy of Engineering i l'Institute of Medicine.

El COSEPUP conclou que en avaluació científica és preferible emprar simultàniament mètodes d'avaluació distints, i que cal saber combinar aquests mètodes convenientment i emprar-los en un context adequat. Entre aquests indicadors, en destaquen no només les anàlisis bibliomètriques, sinó també les anàlisis del retorn econòmic de la inversió en R+D, la revisió per homòlegs (*peer review*), els estudis de casos, les anàlisis retrospectives i el *benchmarking*. Cadascun d'aquests mètodes tenen finalitats diferents, exigeixen procediments distints i, aïlladament, presenten avantatges i limitacions. Es tracta, doncs, de minimitzar esforços improductius o dit d'una manera simple (parafraçant l'informe COSEPUP): «*metrics must be simple, not easily manipulated, and drive the right behavior*».

EN RELACIÓ AMB ELS EXERCICIS BIBLIOMÈTRICS

L'anàlisi bibliomètrica (tant de publicacions en revistes com de patents) és un dels pocs mètodes quantitius de què disposem i és extraordinàriament útil quan es maneegen grans xifres. Mitjançant la bibliometria poden obtenir-se índexs de qualitat per a grans programes o àrees de coneixement. Fins i tot en anàlisis temàtiques específiques els indicadors bibliomètrics es relacionen estretament amb els resultats de la revisió

per homòlegs (Rinia *et al.*, 1998). Però, en canvi, la bibliometria no és generalitzable a tots els programes o àrees de la ciència, dificulta la comparació entre àrees i països entre si i pot manipular-se artificialment amb certa facilitat (Camí, 1997).

De fet, els exercicis bibliomètrics a gran escala que permeten comparar-nos amb altres països són restrictius, ja que no tenen pas en compte tot allò que realment es publica, en el sentit més ampli del concepte. Només reconeixen un subconjunt dels diversos tipus de documents científics, preferentment aquells que es difonen en anglès. Caldrà, però, que aquests documents estiguin reconeguts o indexats en, com a mínim, una de les bases de dades bibliogràfiques existents, i no pas en totes: fem una referència concreta al nostre proveïdor de dades, l'empresa privada nord-americana ISI, organització que subministra els famosos SCI (*Science Citation Index*), SSCI (*Social Science Citation Index*) i AHCI (*Arts & Humanities Citation Index*). Segons s'informa al web de l'ISI, el 1998 es cobrien més de 8.000 revistes. Hem constatat que la producció científica procedent de Catalunya, durant el període d'estudi (1981-1998), s'ha reflectit en 4.500 revistes de les més de 8.000 revistes esmentades. En conseqüència, des d'aquesta base de dades de referència, els llibres o capítols de llibres, les memòries de treballs de recerca o els informes de desenvolupament tecnològic i les tesines i tesis doctorals, no es tenen gairebé mai en compte.

No solament es té en compte un subconjunt de documents científics de tots els reals, sinó que les grans àrees de coneixement objecte d'exercicis bibliomètrics comparatius se circumscriuen bàsicament al món de les ciències experimentals i al d'alguns àmbits de les ciències humanes i socials. Els productes de recerca del món de les humanitats, en el sentit més ampli de la paraula, així com tota la producció lligada

al desenvolupament tecnològic i la innovació industrial, per exemple, són de difícil mesura i avaluació a través de la bibliometria.

Un cop dins de la bibliometria convé recordar les limitacions de l'ús del factor d'impacte (FI) de la revista de publicació, ja que un treball concret mai no té una qualitat idèntica a qualsevol altre, malgrat que hagi estat publicat en la mateixa revista. A més, l'FI d'una revista en concret és un càlcul procedent de la mitjana de cites que han rebut els treballs que s'hi han publicat; puix que és una mitjana, fàcilment s'acceptarà que hi ha una notable distribució asimètrica de les citacions entre els diferents documents publicats. En conseqüència, la publicació d'un article concret en una determinada revista no implica necessàriament que acabi tenint l'impacte atribuït de la revista. L'anàlisi d'aquestes expectatives en relació amb la realitat és el que es coneix per *FI esperat versus FI observat*. Tot plegat justifica la prioritat d'examinar les cites concretes que han rebut els treballs que es publiquen, veritable prova de foc a l'hora de saber si les nostres publicacions finalment han interessat alguna persona. La realitat és que fins i tot en subdisciplines molt actives (virologia o física atòmica, per exemple) entre un 10 % i un 20 % dels treballs no són mai citats i, quan es tracta de disciplines experimentals, el tant per cent de treballs que no són mai citats per ningú, ni tan sols pels mateixos autors en publicacions posteriors, oscil·la entre el 30 % i el 60 % (Hamilton, 1991).

Tampoc no hi ha uniformitat en la probabilitat de rebre un nombre de cites comparable, a igualtat d'interès, qualitat i possible rellevància. Per exemple, qualsevol treball publicat en una revista de revisió sempre tindrà la probabilitat de rebre moltes més cites que no pas un original de recerca. Tanmateix, la recerca fonamental sempre obté una mitjana de cites molt més elevada que la recerca clí-

nica o la recerca aplicada (a causa d'un mer efecte acumulatiu, ja que les disciplines aplicades sempre tenen tendència a citar més treballs fonamentals, la qual cosa no passa a la inversa. Tant o més important és la constatació que el comportament de les cites que reben els originals de recerca canvia enormement segons l'àrea temàtica que s'estudii. Això vol dir que qualsevol comparació de citacions només és vàlida quan es fa dins d'una mateixa disciplina i amb el mateix tipus de document. Hi ha altres limitacions de l'anàlisi de citacions que, per raons d'espai, només les anomenarem; per exemple, l'existència de mecanismes actius i passius de manipulació de les cites i de l'FI de la revista (mitjançant la promoció editorial de l'autocitació, la pròpia autocitació i cocitació local) o el fet que els més famosos acaben obtenint sempre més interès o audiència que els científics novells (és l'anomenat *efecte Mateo*). Finalment tampoc no s'ha d'oblidar que els estudis de citacions no acostumen a detectar adequadament els avenços reconeguts tardanament i que aquests estudis de citacions penalitzen molt les recerques o els estudis de llarga durada.

PRODUCCIÓ CIENTÍFICA ACTUAL A CATALUNYA: VISIÓ TEMPORAL

Les dades que a continuació es presenten públicament per primer cop provenen del *National Citation Report*, informació adquirida per la CIRIT i subministrada per l'ISI. Es disposa de les dades de referència de totes les publicacions signades per autors de centres de Catalunya en alguna de les revistes considerades per l'ISI com a revista font, en conseqüència indexades en alguna de les bases de dades següents: SCI, SSCI i AHCI. La informació disponible inclou els documents publicats des de 1981 fins a 1998, així com les cites rebudes per aquests treballs durant el mateix període. En total uns 53.214 documents que han rebut 265.571 cites. Però a l'efecte d'aquesta presentació s'han exclòs les comunicacions a congressos i altres documents marginals (que pràcticament no han rebut citacions), de manera que l'anàlisi present es basa en 48.720 documents (que han acumulat 264.426 cites) i que inclouen els originals de recerca, els *proceedings papers*, les cartes, les notes, els editorials i les revisions, subcon-

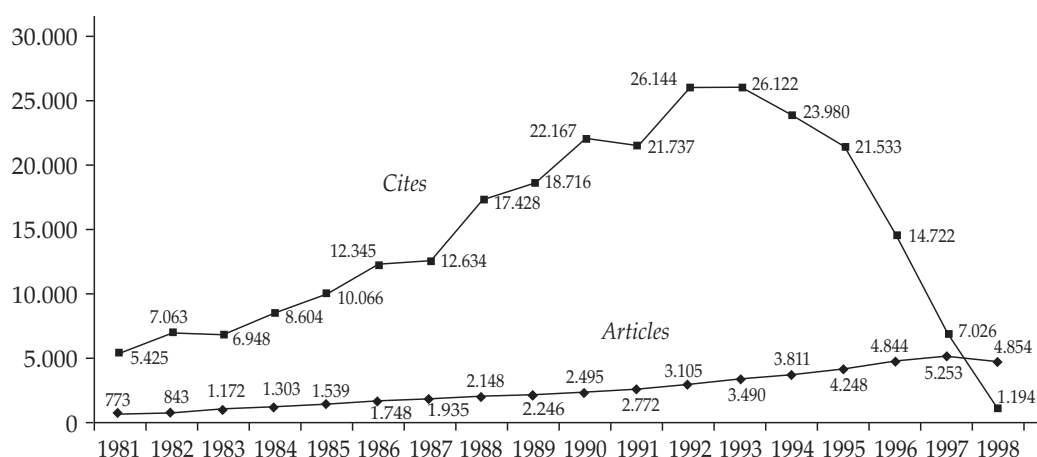


FIGURA 1: Evolució anual del nombre d'articles i del nombre de cites rebudes al llarg del període 1981-1998.

junt de documents als quals d'ara endavant ens referirem genèricament com *articles*. Tot i que la base de dades subministrada inclou documents publicats fins a 1998, convé advertir que aquesta informació és incompleta ja que, durant els anys posteriors al lliurament de la informació, l'ISI segueix afegint-hi més documents i els registra molt més tard. Encara més quan es tracta de les cites rebudes pels treballs publicats més recentment, el problema descrit s'aguditza.

En la figura 1 s'indica l'evolució anual del nombre d'articles i del nombre de cites rebudes per aquests articles al llarg del període d'estudi. La taxa de creixement global del nombre d'articles, durant el període 1984-

1997, ha estat del 197,5 % durant tot aquest període, i la mitjana de la taxa de creixement interanual ha estat de l'11,3 % (4,6-18,1). En la taula 1 s'indica la distribució del nombre de documents en períodes de quatre o cinc anys i s'expressen totes les cites acumulades que els documents esmentats han rebut al llarg de tot el període d'estudi (fins al moment de subministrar la informació a la CIRIT, al començament de 1999).

El concepte de cita registrat ací és la referència d'un article que es produeix en qualsevol altre article publicat en alguna de les revistes que l'ISI considera com a revista font. En conseqüència, és probable que els documents científics registrats i publicats

TAULA 1: Distribució del nombre de documents i de les cites acumulades, desglossada en períodes de quatre o cinc anys.

	Abans de 1981		1981/1985		1986/1989		1990/1993		1994/1998		Total	
	Doc.	Cites	Doc.	Cites	Doc.	Cites	Doc.	Cites	Doc.	Cites	Doc.	Cites
Article	119	432	3.680	30.796	5.416	49.739	8.482	79.611	17.962	56.873	35.659	217.451
Carta	4	0	881	1.619	1.206	2.282	1.208	2.371	1.475	1.848	4.774	8.120
Comunicació a congressos	4	0	632	222	641	259	697	292	1.998	216	3.972	989
<i>Proceedings paper</i>	8	48	275	2.398	485	3.443	833	4.588	1.792	3.316	3.393	13.793
Nota	9	91	505	2.299	614	3.724	852	6.055	756	3.154	2.736	15.323
Editorial	0	0	185	124	232	214	287	578	514	447	1.218	1.363
Revisió	1	1	104	870	124	1.721	200	2.967	511	2.817	940	8.376
Revisió de llibre	0	0	27	0	50	2	73	1	147	2	297	5
Discussió	0	0	14	4	22	9	30	62	36	24	102	99
Correcció, <i>addendum</i>	0	0	0	0	0	0	7	1	53	19	60	20
Referència biogràfica	0	0	0	0	5	0	11	0	22	3	38	3
Bibliografia	0	0	0	0	1	0	1	0	5	5	7	5
Revisió de programari	0	0	0	0	1	0	2	24	2	0	5	24
Còpia a part	0	0	0	0	0	0	2	0	1	0	3	0
Crònica d'art	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	0
Ficció, prosa creativa	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	2	0
Notícies	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2	0
Cronologia	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Excerpt</i> - <i>Extracte</i>	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Poesia	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
<i>Script</i> - Guió	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0
	146	572	6.305	38.332	8.797	61.393	12.688	96.550	25.278	68.724	53.214	265.571

des de Catalunya hagin rebut moltes més cites, però aquestes no han quedat registrades o bé perquè la revista de citació no ha estat mai indexada (no seria considerada revista font per l'ISI) o bé a causa que la revista de citació no ha estat considerada com a revista font durant el període d'estudi. D'aquest fet hi ha totes les combinacions possibles. El cas més important, pel que fa al volum de documents, és el cas de la revista *Medicina Clínica*, revista que l'ISI no considera com a revista font fins a 1992, de manera que totes les cites rebudes en documents de *Medicina Clínica* anteriors a 1992 no han quedat mai comptabilitzades. La introducció de la revista *Medicina Clínica* a la SCI el 1992 va comportar un increment net de més del 10 % anual d'articles de l'àrea de biomedicina (Camí *et al.*, 1997). Un altre aspecte addicional de les dades que es presenten és que el nombre de cites registrades inclou les autocites, subconjunt que, per raons tècniques del producte subministrat, no s'ha pogut desglossar.

El nombre de cites acumulat que es reflecteix en cada columna o període de la taula 1 correspon a totes les cites rebudes al llarg del temps d'estudi pels documents publicats en l'any en qüestió. És a dir, que la xifra acumulada de cites no té res a veure amb les cites rebudes pels documents du-

rant aquell any o període. Com que hi ha documents que segueixen rebent cites durant alguns anys posteriors als de la publicació, la informació subministrada (fins a 1998) no reflecteix el total de cites reals que acabaran rebent els treballs més recents. En efecte, tal com s'observa a la figura 1, el nombre acumulat de cites decreix a partir de l'any 1994, la qual cosa no es podrà corregir o conèixer amb detall fins que no es disposi de la informació de l'ISI dels propers anys. En relació amb les cites rebudes, i examinant el període circumscribit entre 1984-1992, s'observa que la taxa de creixement global ha estat del 203,9 % i que la mitjana de la taxa de creixement interanual ha estat del 16,4 % (1,9-37,9).

En la figura 2 es mostra la producció científica d'articles a Catalunya durant tot el període de què es disposa informació, amb expressió del total de cites rebudes per aquest tipus documents. La informació es presenta desglossada per grans àmbits: biomedicina, ciències experimentals, ciències socials, tecnologia, multidisciplinari i altres. Cal advertir el lector que aquestes són unes agrupacions nostres a partir de la classificació en àrees temàtiques de l'ISI (vegeu la taula 2). Tant la terminologia com el criteri d'agrupació de l'ISI en aquesta font d'informació

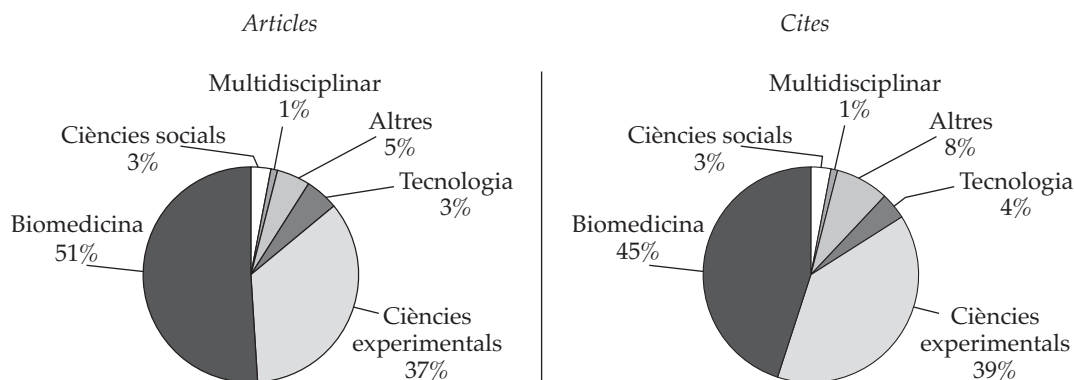


FIGURA 2: Distribució dels articles i de les cites rebudes, segons sis àmbits científics, durant el període 1981-1998.

TAULA 2. Desglossament dels àmbits segons les àrees

Àmbit de la biomedicina	Àmbit de les ciències experimentals
Biologia i bioquímica Biologia molecular i genètica Farmacologia Immunologia Medicina clínica Microbiologia Neurociències Psicologia i psiquiatria	Astrofísica Zoologia i Botànica Ciències de l'agricultura Ciència dels materials Ecologia i medi ambient Física Geociències Matemàtiques Química
Àmbit de les ciències socials	Àmbit de la tecnologia
Ciències socials en general Dret Economia i negocis Educació	Ciències de la computació Enginyeria
<p><i>Àmbit multidisciplinari</i> Calaix de sastre difícil d'identificar pel que fa a les revistes que s'han classificat. A més, els originals de recerca publicats a les revistes <i>Nature</i>, <i>Science</i> i <i>PNAS</i> ja han estat prèviament reclassificats per la mateixa empresa ISI cap a les altres àrees temàtiques mitjançant un determinat algorisme, mal conegut i aparentment força discutible.</p> <p><i>Altres àmbits</i> Inclou alguns documents publicats en revistes no adscrites a cap de les àrees temàtiques ISI perquè la revista ha canviat el nom, ha desaparegut de les seves bases de dades o per altres motius tècnics al·legats pel mateix ISI.</p>	

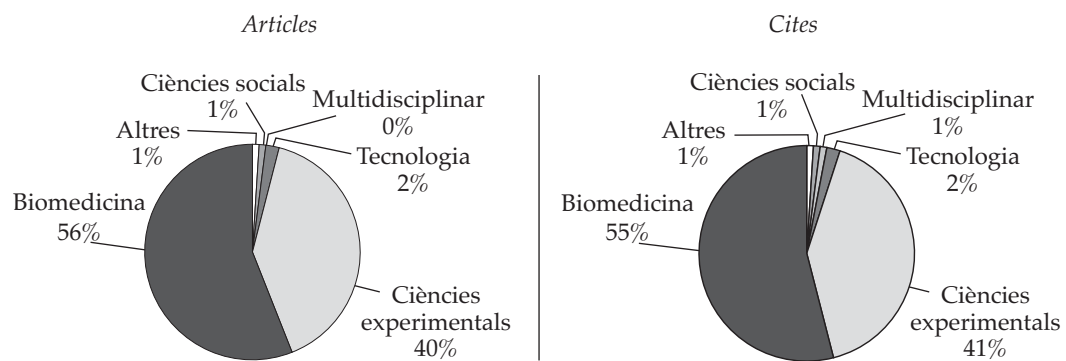


FIGURA 3: Distribució dels articles i de les cites rebudes, segons sis àmbits científics, durant el període 1994-1998.

és ben discutible, però s'ha respectat per rons de la futura comparació internacional. Quan s'examinen i comparen els gràfics que es presenten a la figura 2, s'observa que tant l'àmbit de la biomedicina com el de les ciències experimentals obtenen una proporció lleugerament més elevada de cites. Això es

torna a reproduir de manera més extrema quan s'analitza la mateixa informació circumscrita només al període 1994-1998 (figura 3), la qual cosa deixa els articles dels àmbits de les ciències socials i de la tecnologia com els comparativament menys citats. De fet, els àmbits de la biomedicina i el de les

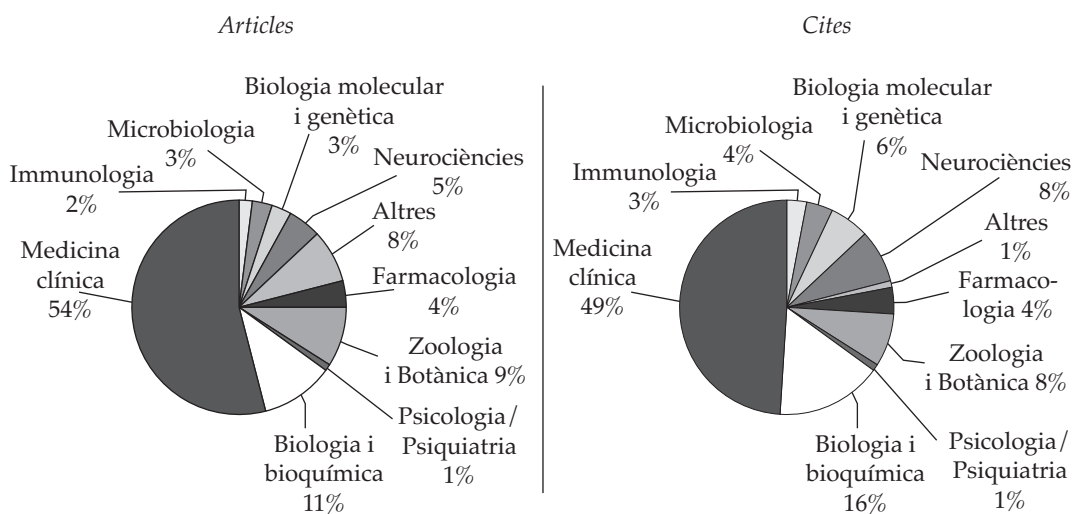


FIGURA 4: Distribució dels articles i de les cites rebudes en l'àmbit de la biomedicina, durant el període 1981-1998, desglossada en nou àrees temàtiques ISI.

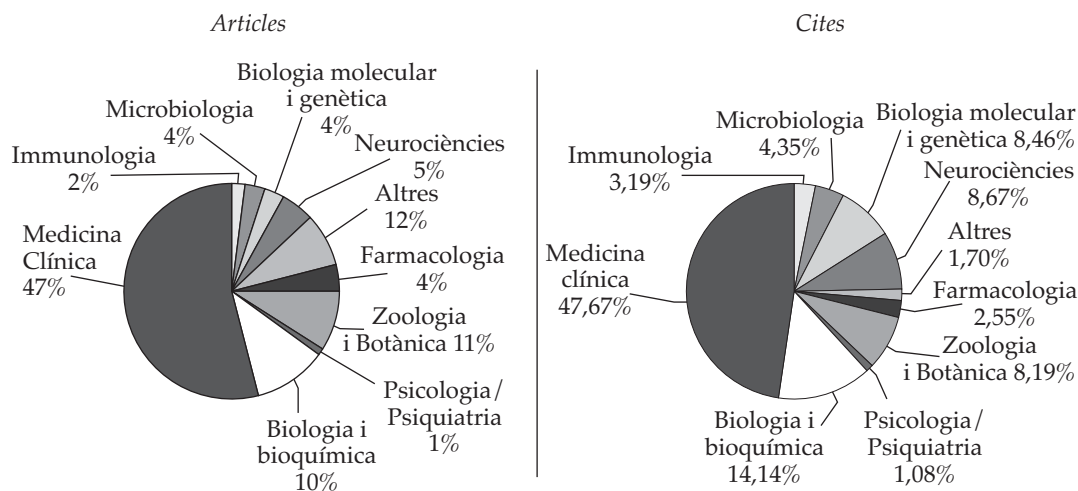


FIGURA 5: Distribució dels articles i de les cites rebudes en l'àmbit de la biomedicina, durant el període 1994-1998, desglossada en nou àrees temàtiques ISI.

ciències experimentals representen, en conjunt, el 88 % - 96 % del total d'articles registrats, la qual cosa convida a pensar que l'examen bibliomètric que ens ofereixen els productes de l'ISI probablement no és el sistema més idoni per a valorar la producció científica d'altres camps de la ciència.

En les figures 4 i 5 es presenta la mateixa informació (nombre total d'articles i nombre acumulat de cites rebudes) referida a només l'àmbit de la biomedicina, desglossat per les nou àrees temàtiques ISI que el componen. Observeu com els treballs publicats en revistes de caire més bàsic (serien aquells agrupats en àrees temàtiques ISI, com biologia i bioquímica, biologia molecular i genètica, etc.), són els que proporcionalment reben més cites, la qual cosa no reflecteix res més que el comportament clàssic que té el món de les citacions en les àrees més bàsiques en comparació amb les clíniques, tal com ja hem advertit anteriorment.

COMENTARI FINAL

El maneig de la informació procedent de les bases de dades SCI, SSCI i AHCI es limita fonamentalment als treballs publicats en revistes internacionals de caire experimental o clínic, i queda molt poc representada la recerca en els camps de les ciències humanes i socials, així com la dels àmbits tecnològics. Aquesta és una realitat que cal tenir sempre present a l'hora de fer inferències o emprar aquesta informació amb finalitats d'avaluació general. Les raons per les quals la recerca no experimental i la tecnològica acabin poc o mal representades en aquestes bases de dades es desconeixen amb detall. De fet, la tradició en algunes d'aquestes disciplines és publicar en un àmbit més local o mitjançant documents o informes tècnics no indexats. A més, per a avaluar íntegrament

la recerca en el camp de les tecnologies és indispensable analitzar també les patents i les seves citacions, cosa que no s'ha fet en aquesta presentació. Amb relació a les humanitats, cal tenir en compte la menor importància que té l'anglès com a idioma final de publicació en molts productes de recerca d'aquestes disciplines. Però contràriament a això, alguns autors ens insinuen que la recerca en determinats àmbits de les ciències socials i en humanitats és minsa en comparació amb la de les ciències experimentals, de manera que la bibliometria seguiria essent l'instrument de mesura més adequat (Van Raan, 1999).

La producció científica catalana mostra un creixement sostingut i una tendència al *catching up* respecte de la producció de la mitjana de la Unió Europea, i supera en alguns casos la producció d'alguns països o estats europeus. Tal com es preveia, aproximadament la meitat de la recerca indexada procedent de Catalunya correspon a l'àrea biomèdica, fenomen al qual no és aliena la inclusió de la revista *Medicina Clínica* a l'SCI des de 1992. Paral·lelament, l'anàlisi per segments temporals de la dinàmica de creixement de la producció científica ens demostra que la recerca de l'àrea biomèdica encara es troba en un procés d'expansió que no ha tocat sostre.

Aquesta és una presentació de dades preliminars que exigeix demostracions futures. Les anàlisis futures d'aquesta informació segons àrees temàtiques més específiques, segons sectors institucionals, centres i grups de recerca, permetrà disposar d'una nova aproximació al mapa de recerca de Catalunya i de la seva evolució en el transcurs del temps. L'encreuament d'aquesta informació amb les cites rebudes pels articles publicats ens oferirà elements per mesurar l'interès internacional que té la nostra ciència i els autors més actius o amb més impacte immediat.

BIBLIOGRAFIA

- BARRÉ, R.; P. PAPON (1993). «Indicadores: finalidad y límites». A: UNESCO (ed.). *Informe Mundial sobre la Ciencia*. Madrid: Santillana, pàg. 134-136.
- BRAUNT, T.; W. GLÄNZEL; H. MACZELKA; A. SCHUBERT (1994). «World science in the eighties. National performances in publication output and citation impact, 1985-89 versus 1980-84. Part II. Life Sciences, Engineering, and Mathematics». *Scientometrics* núm. 31, pàg. 3-30.
- CAMÍ, J. (1997). «Impactolatría: diagnóstico y tratamiento». *Medicina Clínica*, núm. 109, pàg. 515-524.
- CAMÍ, J.; M. A. ZULUETA; M. T. FERNÁNDEZ; M. BORDONS; I. GÓMEZ (1993). «Producción científica española en biomedicina y ciencias de la salud durante el período 1990-1993 (Science Citation Index y Social Science Citation Index) y comparación con el cuatrienio 1986-1989». *Medicina Clínica*, núm. 109, pàg. 481-496.
- COSEPUP (1999). «Research and the Government Performance and Results Act». National Academic Press. [<http://www.nap.edu/readingroom/books/gpra>]
- HAMILTON, D. P. (1991). «Research papers: who's uncited now?». *Science*, núm. 251, pàg. 25.
- MATTHIESSEN, C. W.; A. W. SCHWARZ (1999). «Scientific Centres in Europe: an analysis of research strength and patterns of specialisation based on bibliometric indicators». *Urban Studies*, núm. 36, pàg. 453-477.
- MAY, R. M. (1997). «The scientific wealth of nations». *Science*, núm. 275, pàg. 793-796.
- RAAN, A. VAN (1999). «Advanced bibliometric methods for the evaluation of universities». *Scientometrics*, núm. 45, pàg. 417-423.
- RINIA, E. J.; T. H. N. VAN LEEUWEN; H. G. VAN VUREN; A. F. J. VAN RAAN (1998). «Comparative analysis of a set of bibliometric indicators and central peer review criteria. Evaluation of condensed matter physics in the Netherlands». *Research Policy*, núm. 27, pàg. 95-107.

RESSENYA CURRICULAR

Jordi Camí és metge especialista en farmacologia clínica. És catedràtic de farmacologia de la Universitat Pompeu Fabra i director de l'Institut Municipal d'Investigació Mèdica (IMIM).

Lluís Rovira és doctor en biologia. Des de 1992 és responsable a la CIRIT de l'anàlisi i l'avaluació de la ciència a Catalunya. Ha publicat recentment un treball bibliomètric sobre els articles catalans més citats en física (*Revista de Física*, 1999).

Lluís Coma és llicenciat en ciències químiques. És tècnic del Servei d'Estudis de l'Institut Municipal d'Investigació Mèdica (IMIM) i del Servei de Recerca de la Universitat Pompeu Fabra.