

# Detecció de les àrees científiques JCR amb fortaleeses i debilitats a Catalunya

Escrit per

• • • • • Raül I. Méndez-Vásquez,<sup>1</sup> Eduard Suñén Pinyol,<sup>1</sup> Lluís Rovira<sup>2</sup>

1 Grup de Bibliometria, Fundació Institució Catalana de Suport a la Recerca

2 Institució Centres de Recerca de Catalunya (ICERCA)

**El present estudi bibliomètric és una actualització d'una sèrie de set estudis iniciada l'any 2001. A diferència de les aproximacions emprades en el passat, s'ha optat per simplificar l'anàlisi combinant únicament dos indicadors que prenen com a referència la mitjana mundial o el corrent principal (*mainstream*) de la comunitat científica internacional. Així mateix, s'ha adoptat una aproximació semblant a la de l'anàlisi de debilitats i fortaleeses (DAFO) per identificar les àrees científiques que, des d'un punt de vista bibliomètric, presenten fortaleeses i debilitats, així com les que tenen potencial de millora. Els resultats aporten evidències sobre l'alternança d'àrees amb fortaleeses els últims quinze anys.**

**L'**OBJECTIU de la bibliometria és obtenir indicadors d'activitat, de visibilitat i de col·laboració dels diferents actors del sistema de ciència i tecnologia. Aquests indicadors es calculen a partir de la informació bibliogràfica de les publicacions en revistes científiques. L'indicador d'activitat més simple és el nombre de documents publicats en un període determinat, però té limitacions. L'indicador de visibilitat més simple és el nombre de citacions rebudes. Actualment, s'utilitza en el càlcul d'indicadors més complexos que intenten controlar tres factors: el temps, la disciplina i el tipus de document. Actualment, l'indicador basat en el nombre de citacions més acceptat internacionalment ajusta aquests tres factors i rep el nom d'*imacte normalitzat* o *índex de citació relativa*.

Segons les tècniques bibliomètriques, la producció bibliogràfica de Catalunya ha augmentat d'una manera remarcable les últimes dècades. Alhora, la visibilitat ha estat superior a la del conjunt de l'Estat i a la de Madrid, l'autonomia més comparable en dimensió. En aquest context, i a diferència de les aproximacions aplicades fins ara, es pren com a referència de comparació l'activitat i la visibilitat del corrent principal de la

ciència en l'àmbit internacional.

El nostre repte és simplificar l'anàlisi amb l'objectiu de millorar la comprensió dels resultats obtinguts. D'una banda, s'analitzen únicament dos fenòmens: 1) la producció de coneixement en un grau detectable a escala internacional, i 2) la mostra d'un impacte superi-

or al de la mitjana mundial. De l'altra, s'adopta una aproximació semblant a la de l'anàlisi DAFO, identificant les àrees científiques amb fortaleeses i debilitats, així com les que tenen un potencial de millora elevat. En aquest sentit, l'objectiu de l'estudi és detectar les àrees científiques que a Catalunya presenten fortaleeses i els centres amb més visibilitat, així com detectar les àrees amb debilitats i les que tenen un potencial de millora mitjançant l'anàlisi de la seva productivitat i visibilitat.

## Metodologia bàsica

Les dades bibliogràfiques provenen de la base de dades National Citation Report for Spain (NCR).<sup>1</sup> Per a l'estudi s'han seleccionat els articles, revisions i *proceeding papers* publicats entre 1995 i 2009 signats per, almenys, un centre de recerca amb adreça postal a Catalunya (98.243 documents). Les dades d'activitat i visibilitat del corrent principal internacional (tot el món) s'han extret de la base de dades National Science Indicators (NSI).<sup>2</sup>

Pel que fa a la classificació temàtica, s'aplica la del *Journal Citation Report* (JCR, edició 2009) subministrada amb l'NCR i l'NSI.

S'empren dos indicadors. El primer és l'índex d'activitat relativa (IAR), i valors superiors a 1 indiquen que Catalunya va concentrar proporcionalment més producció (activitat) que el conjunt del món en el període analitzat. El segon indicador és l'índex de citació relativa (ICR), i valors superiors a 1 indiquen que es va rebre més citacions, i per tant més visibilitat, que la mitjana del món en el període analitzat.

**Resultats**

En el període analitzat es van publicar 98.243 documents citables que van rebre 1.485.044 citacions; un 41,38 % dels documents es van publicar en cooperació amb centres a l'estranger. La meitat dels documents catalans (49,24 %) es van publicar en revistes situades en el primer quartil segons el factor d'impacte; és a dir, en revistes amb factor d'impacte igual o superior al percentil 75 de les seves disciplines. L'índex de citació relativa (ICR) del conjunt de publicacions catalanes va ser d'1,396, el valor més elevat de totes les autonomies.

L'anàlisi dels quinquennis ha permès observar que el percentatge de disciplines amb forteses a Catalunya s'ha mantingut constant al voltant del 20 % en el període analitzat. En contrast, el nombre de disciplines que surten (*drops*) i entren (emergents) en aquesta categoria mostra una gran variabilitat, en especial entre 1995 i 2004. En el quinquenni 1995-1999, l'àmbit de ciències va aportar dues tercers parts de les disciplines amb forteses. En els quinquennis successius,

s'observa un retrocés en favor dels àmbits de biomedicina i enginyeria, que pràcticament dobla el nombre de disciplines amb forteses. L'àmbit d'humanitats i arts aporta una disciplina en el quinquenni 2004-2009.

Amb independència del quinquenni, s'observa que les disciplines que baixen de categoria, així com les emergents, es presenten en la mateixa proporció que el total de les disciplines per àmbit; és a dir, dos terços es classifiquen en ciències, i el terç restant, entre biomedicina i enginyeria i ciències socials. Així mateix, s'observa que dos terços de les disciplines que baixen de categoria se situen en la segona meitat del llistat si s'ordenen de major a menor per ICR. Proporcions similars de disciplines emergents s'incorporen a la categoria en la segona meitat del llistat quan s'ordena per ICR. La **taula 3**, així com l'explotació sencera disponible a l'informe del web,<sup>3</sup> permeten observar que les disciplines que es mantenen en la categoria A varien la seva posició segons ICR d'un quinquenni a l'altre. Pel que fa a la comparació del segon i tercer quinquenni, s'observa que quatre disciplines dels subàmbits de ciències de l'espai i química: física, instruments i instrumentació, electroquímica i química orgànica, es reincorporen a la categoria A després d'haver-ne sortit en el quinquenni 1995-1999 (**taula 4**).

Tenint en compte tot el període, s'observa que el 52,4 % de les disciplines emergents del període 2000-2004 van baixar de categoria en el període

▼ **Taula 3.** \*Només es presenten les dotze primeres posicions segons IRC per millorar la presentació de les dades. La relació sencera està disponible a: <http://bb2.fundaciorecerca.cat/fortalesescatalunya>. Les disciplines ressaltades en blau corresponen a les que baixen (*drops*), i les marcades en groc són les emergents. Llegenda: 1, identificador i ordinal de les disciplines ordenades de més gran a més petit per IAR; 2, índex d'activitat relativa (IAR); 3, índex de citació relativa (ICR). C, ciències; BCS, biomedicina i ciències de la Salut; ECT, enginyeria de computació i tecnologia; CSCC, ciències socials i ciències de la conducta.

**Taula 3. Comparació de les disciplines amb forteses dels quinquennis 1995-1999 i 2000-2004. Catalunya 1995-2009\***

Quinquenni 1995-1999					Quinquenni 2000-2004						
ID <sup>1</sup>	Àmbit	Subàmbit	Disciplina	IAR <sup>2</sup>	ICR <sup>3</sup>	ID	Àmbit	Subàmbit	Disciplina	IAR <sup>2</sup>	ICR <sup>3</sup>
1	C	Agricultura, biologia i medi ambient	Biologia, miscel·lània	17,842	9,420	41	C	Física i ciències de l'espai	Física, partícules i camps	1,412	1,890
2	C	Matemàtiques	Matemàtiques, miscel·lània	1,267	2,061	5	BCS	Medicina clínica	Gastroenterologia i hepatologia	2,079	1,817
3	CSCC	Altres ciències socials	Antropologia	1,434	1,782	21	BCS	Medicina clínica	Oncologia	1,075	1,645
4	C	Agricultura, biologia i medi ambient	Limnologia	1,324	1,734	42	C	Agricultura, biologia i medi ambient	Detecció remota	1,203	1,621
5	BCS	Medicina clínica	Gastroenterologia i hepatologia	2,447	1,676	43	C	Física i ciències de l'espai	Física matemàtica	1,195	1,616
6	C	Física i ciències de l'espai	Instruments i instrumentació	1,088	1,521	10	ECT	Resta d'enginyeria i tecnologia	Enginyeria mediambiental	1,268	1,567
7	BCS	Medicina clínica	Sistema respiratori	2,186	1,443	31	C	Física i ciències de l'espai	Física de l'estat sòlid	1,062	1,523
8	BCS	Ciències de la vida	Cromatografia - Bioanàlisi	1,387	1,434	44	C	Física i ciències de l'espai	Física, fluids i plasmes	1,189	1,523
9	CSCC	Ciències econòmiques	Economia	1,105	1,429	2	C	Matemàtiques	Matemàtiques, miscel·lània	1,519	1,522
10	ECT	Altres enginyeries i tecnologies	Enginyeria mediambiental	1,026	1,422	25	C	Física i ciències de l'espai	Astronomia i astrofísica	1,176	1,504
11	C	Agricultura, biologia i medi ambient	Oceanografia	2,621	1,421	4	C	Agricultura, biologia i medi ambient	Limnologia	1,238	1,479
12	C	Química	Química inorgànica i nuclear	2,001	1,416	45	ECT	Informàtica	Informàtica, intel·ligència artificial	1,503	1,378

Taula 4. Comparació de les disciplines amb fortaleces dels quinquennis 2000-2004 i 2005-2009. Catalunya 1995-2009\*

Quinquenni 2000-2004					Quinquenni 2005-2009						
ID <sup>1</sup>	Àmbit	Subàmbit	Disciplina	IAR <sup>2</sup>	RCI <sup>3</sup>	ID	Àmbit	Subàmbit	Disciplina	IAR <sup>2</sup>	RCI <sup>3</sup>
41	C	Física i ciències de l'espai	Física, partícules i camps	1,412	1,890	16	C	Física i ciències de l'espai	Física	1,05	2,68
5	BCS	Medicina clínica	Gastroenterologia i hepatologia	2,079	1,817	5	BCS	Medicina clínica	Gastroenterologia i hepatologia	1,73	1,83
21	BCS	Medicina clínica	Oncologia	1,075	1,645	21	BCS	Medicina clínica	Oncologia	1,28	1,74
42	C	Agricultura, biologia i medi ambient	Detecció remota	1,203	1,621	41	C	Física i ciències de l'espai	Física, partícules i camps	1,92	1,69
43	C	Física i ciències de l'espai	Física matemàtica	1,195	1,616	25	C	Física i ciències de l'espai	Astronomia i astrofísica	1,68	1,68
10	ECT	Altres enginyeries i tecnologies	Enginyeria mediambiental	1,268	1,567	63	HA	Humanitats i arts	Història i filosofia de la ciència	1,05	1,67
44	C	Física i ciències de l'espai	Física, fluids i plasmes	1,189	1,523	55	ECT	Informàtica	Informàtica, teoria i mètodes	1,27	1,49
31	C	Física i ciències de l'espai	Física de l'estat sòlid	1,062	1,523	20	C	Agricultura, biologia i medi ambient	Horticultura	1,15	1,48
2	C	Matemàtiques	Matemàtiques, miscel·lània	1,519	1,522	27	BCS	Medicina clínica	Hematologia	1,40	1,47
25	C	Física i ciències de l'espai	Astronomia i astrofísica	1,176	1,504	10	ECT	Altres enginyeries i tecnologies	Enginyeria mediambiental	1,43	1,39
4	C	Agricultura, biologia i medi ambient	Limnologia	1,238	1,479	6	C	Física i ciències de l'espai	Instruments i instrumentació	1,28	1,38
45	ECT	Informàtica	Informàtica, intel·ligència artificial	1,503	1,378	45	ECT	Informàtica	Informàtica, intel·ligència artificial	1,36	1,36

2005-2009. Vint disciplines es van mantenir en la categoria A durant tot el període analitzat, la meitat de les quals s'inclou en l'àmbit de ciències, el 40%, en biomedicina, i el 10% restant, a parts iguals en enginyeria i ciències socials.

### Discussió

Les eines bibliomètriques han permès identificar les àrees d'excel·lència bibliomètrica, així com les de potencial de millora, a Catalunya en relació amb el nivell d'activitat i visibilitat de la comunitat científica internacional. L'ús combinat d'IAR i d'ICR ha permès, d'una banda, identificar les que s'han mantingut com a fortaleces al llarg de tot el període, i, de l'altra, observar els canvis que s'han produït en aquest subconjunt d'àrees en el decurs dels últims quinze anys, un període extens que inclou gaire bé quatre plans de recerca.

La identificació d'àrees amb potencial de millora és clau en la planificació i l'avaluació d'actuacions en l'àmbit de la política científica. Aquestes àrees s'han definit segons la deficiència en termes bibliomètrics. Deficiències que tenen un lligam directe amb factors com el capital humà o la visibilitat de les publicacions, dos aspectes sovint destinataris d'actuacions en política científica amb efectes difícils d'avaluar. Els resultats del present estudi, per tant, aporten evidència per informar en la presa de decisions

pel que fa al disseny i l'avaluació d'intervencions dirigides a millorar la qualitat del sistema de R+D català.

La cobertura dels treballs en l'àmbit d'humanitats és parcial a les bases de dades font, motiu pel qual els resultats sobre aquestes àrees s'han d'interpretar amb cautela. El fet que la bibliometria analitza una faceta concreta de la recerca pot comportar possibles limitacions de l'estudi. Certament, l'objecte d'estudi d'aquesta disciplina són les publicacions en revistes científiques, producte primari de l'activitat científica i, per tant, resultat de la interacció complexa d'un gran nombre de variables que, en últim terme, estan dibuixant una regió que concentra una producció científica i tecnològica de visibilitat elevada. L'estudi de les variables, així com de les interaccions que porten a la construcció d'un sistema de R+D capaç de contribuir a la millora del benestar de la població, és un tema de recerca intens en la comunitat científica. Seria desitjable que estudis futurs abordessin, a més, variables d'entrada com la despesa i els recursos humans en R+D, així com una descripció dels canvis que s'han produït en les polítiques científiques. Es tractaria d'esbrinar i quantificar una plausible relació entre aquestes variables i els mecanismes que obren en els canvis observats en el present estudi. |

▲ **Taula 4.**\*Només es presenten les dotze primeres posicions segons IRC per millorar la presentació de les dades. La relació sencera està disponible a: <http://bb2.fundaciorecerca.cat/fortalesescatalunya>. Les disciplines ressaltades en blau corresponen a les que baixen (*drop*); les marcades en groc són les emergents. Llegenda: 1, identificador i ordinal de les disciplines ordenades de major a menor per IRC; 2, índex d'activitat relativa (IAR); 3, índex de citació relativa (ICR). C, ciències; BCS, biomedicina i ciències de la salut; ECT, enginyeria de computació i tecnologia; HA, humanitats i arts.

1 [http://thomsonreuters.com/products\\_services/science/science\\_products/a-z/national\\_citation\\_report](http://thomsonreuters.com/products_services/science/science_products/a-z/national_citation_report).  
2 [http://thomsonreuters.com/products\\_services/science/science\\_products/a-z/national\\_science\\_indicators](http://thomsonreuters.com/products_services/science/science_products/a-z/national_science_indicators).  
3 <http://bb2.fundaciorecerca.cat/fortalesescatalunya>.

### Per saber-ne més:

L'estudi complet és accessible a: <http://bb2.fundaciorecerca.cat/fortalesescatalunya>.