

---

# **Publicaciones científicas de las 10 universidades radicadas en Cataluña:**

**Estudio bibliométrico de los documentos indexados por  
las bases de datos del ISI a lo largo de 18 años (1981-98)**

---

**J Camí<sup>1,2</sup>, L Coma<sup>1,2</sup>, L Rovira<sup>3</sup> y X Espluga<sup>3</sup>**

**Institut Municipal d'Investigació Mèdica (IMIM)<sup>1</sup>, Universidad Pompeu Fabra<sup>2</sup>  
y Comissió Interdepartamental de Recerca i Innovació Tecnològica (CIRIT)  
de la Generalitat de Catalunya<sup>3</sup>. Barcelona**

**INFORME FINAL (Ayuda EA-7103)**

**Dirección General de Universidades  
Ministerio de Educación Cultura y Deporte**

***Reimpresión y actualización*  
Barcelona, 25 de febrero de 2002**

## ÍNDICE

---

<b>1.- Antecedentes (incluye referencias bibliográficas)</b> .....	3
<b>2.- Procedencia de los datos primarios y limitaciones</b> .....	4
2.1.- Procedencia de los datos.....	4
2.2.- En relación con los indicadores de producción científica.....	4
2.3.- En relación con las limitaciones de la base de datos NCR-Cataluña .....	5
<b>3.- Actividad e influencia de la producción científica realizada desde Cataluña: una visión de contexto sobre la base de los resultados generales</b> .....	5
<b>4.- Guía para examinar correctamente los datos teniendo en cuenta sus limitaciones metodológicas</b> .....	8
4.1.- Área temática.....	8
4.2.- Tipo de documento .....	9
4.3.- Autores.....	9
4.4.- Instituciones.....	10
<b>5.- Resultados y discusión</b> .....	10
5.1.- Resultados generales y comparación entre instituciones.....	10
5.1.1.- Evolución global de las distintas universidades .....	11
5.1.2.- Evolución de las distintas universidades desglosada por grandes ámbitos científicos.....	15
5.1.3.- Evolución del número de artículos no citados, según centro universitario y ámbito científico .....	20
5.2.- Perfil bibliométrico individualizado de cada una de las universidades estudiadas según áreas temáticas y ámbitos científicos .....	22
<b>6.- Conclusiones</b> .....	25
6.1.- Conclusiones globales sobre el sector universitario estudiado.....	25
6.2.- Conclusiones según grandes ámbitos científicos y según la evolución de los artículos citados .....	26
6.3.- Conclusiones en cuanto a centros y artículos preeminentes.....	26
<b>Anexo 1:</b> Desglose temático de la producción científica de las Universidades de Barcelona, Autónoma de Barcelona, Lleida, Politècnica de Catalunya, Rovira i Virgili, Ramón Llull, Girona y Pompeu Fabra .....	29
<b>Anexo 2:</b> Relación de las publicaciones universitarias más citadas durante el período de estudio, según grandes ámbitos científicos.....	94

## 1.- Antecedentes

En los países industrializados, uno de los retos actuales consiste en evaluar y rendir cuentas de los programas de gasto público en investigación, de forma sistemática, transparente y comparable. Sin embargo, la disposición normalizada de indicadores es una tarea compleja, ya que la ciencia es una actividad colectiva y acumulativa, y un mismo indicador puede interpretarse de forma distinta según el área de conocimiento que se estudie. Además ninguno de los indicadores es en sí mismo determinante, ya que cada uno de ellos muestra solamente una faceta de la realidad, de manera que sólo tienen verdadera utilidad cuando se consideran en conjunto<sup>1</sup>.

Entre los distintos métodos disponibles para la evaluación en ciencia destacan los siguientes: los análisis bibliométricos<sup>2</sup>, las tasas de retorno económico de la inversión en cada proyecto, la revisión por pares, los estudios de casos, los análisis retrospectivos y el "benchmarking". Cada uno de estos métodos exigen procedimientos distintos y diferentes finalidades y, aisladamente, cada uno de ellos presentan ventajas y limitaciones<sup>3</sup>.

El estudio que se presenta a continuación se fundamenta en un análisis bibliométrico, metodología de la que los autores disponen de cierta experiencia, tanto de su utilidad como de sus limitaciones<sup>4</sup>. En efecto, los análisis bibliométricos (tanto de publicaciones en revistas como de patentes) son el principal método cuantitativo de que se dispone, extraordinariamente útil cuando se analizan grandes cantidades de información almacenada y estructurada en bases de datos. Mediante métodos bibliométricos avanzados pueden obtenerse índices de calidad de grandes centros, programas o áreas de conocimiento<sup>5</sup>. Incluso en análisis temáticos específicos los indicadores bibliométricos pueden estar estrechamente relacionados con los resultados de la revisión por pares<sup>6</sup>. Pero la bibliometría también tiene sus limitaciones, puesto que no es aplicable a todos los programas o áreas, de forma que conviene evitar ejercicios comparativos superficiales<sup>4</sup>. En bibliometría, la mera cuantificación de documentos nos ofrece una información extraordinariamente objetiva. Sin embargo, debido a que la calidad de los trabajos no es comparable entre sí, la

---

<sup>1</sup> Barré R, Papon P. *Indicadores: finalidad y límites*. En: UNESCO, editores. Informe mundial sobre la ciencia. Madrid: Santillana, 1993; 134-136

<sup>2</sup> Vinkler P. *An attempt of surveying and classifying bibliometric indicators for scientometrics purposes*. Scientometrics 1988; 13:239-259

<sup>3</sup> COSEPUP. "Research and the Government Performance and Results Act". 1999, National Academic Press <http://www.nap.edu/readingroom/books/gpra>

<sup>4</sup> Camí J. *Impactología: diagnóstico y tratamiento*. Medicina Clínica 1997; 109: 515-524

<sup>5</sup> Van Raan A. *Advanced bibliometric methods for the evaluation of universities*. Scientometrics 1999; 45:417-423

<sup>6</sup> Rinia EJ, van Leeuwen ThN, van Vuren HG, van Raan AFJ. *Comparative analysis of a set of bibliometric indicators and central peer review criteria. Evaluation of condensed matter physics in the Netherlands*. Research Policy 1998; 27: 95-107

mera cuantificación de documentos poco nos dice acerca de su posible relevancia. Cuando la cuantificación del número de documentos puede acompañarse de un examen preciso de las citas que han recibido cada una de las contribuciones, entonces es posible efectuar inferencias acerca de la difusión y, en cierta manera, del impacto de nuestra actividad científica entre la comunidad científica internacional.

## **2.- Procedencia de los datos primarios y limitaciones**

Con el fin de efectuar el análisis bibliométrico, durante el período 1981-1998, de todas las publicaciones científicas procedentes de las 10 universidades (públicas y privadas) radicadas en Cataluña, se ha procedido a una explotación específica de las bases de datos del ISI. Con posterioridad a la presentación de la memoria de solicitud de subvención, se ha considerado la necesidad de contemplar también a dos universidades más, la Universidad de Vic y la UNED, de forma que, finalmente, el ámbito de estudio han sido 12 universidades en lugar de las 10 que se habían considerado en un principio.

### **2.1.- Procedencia de los datos**

Los datos primarios de la presente explotación proceden del National Citation Reports-Cataluña 1981-1998 (NCR-Cataluña), base de datos adquirida por la CIRIT al Institute for Scientific Information (ISI-Thomson Corporation) Esta fuente de datos primaria contiene la producción científica generada desde Cataluña durante 18 años consecutivos, concretamente durante el período 1981-98, producción presente en las diversas bases de datos bibliométricas que elabora el ISI. De entre estas bases de datos destacan el Science Citation Index Expanded (SCIE), el Social Science Citation Index (SSCI) y el Arts & Humanities Citation Index (A&HCI) El NCR-Cataluña adopta la clasificación temática correspondiente a otro producto del ISI, el conocido Current Contents. Para crear la base de datos NCR-Cataluña, el proveedor partió de los datos bibliométricos españoles (país = SPAIN) y, dado que Cataluña no tiene entrada como tal en las bases de datos del ISI, se procedió a la selección de Cataluña mediante el nombre y el código postal de las poblaciones de las direcciones de los autores. La primera y principal tarea que realizaron los autores fue una intensa depuración de los datos de origen (véase apartado 2.3)

### **2.2.- En relación con los indicadores de producción científica**

La explotación de los datos que se presentan contiene unas limitaciones intrínsecas, de origen, que conviene tener presentes para interpretar la información agregada que se presenta más adelante. El NCR-Cataluña hace referencia sólo a una fracción de la producción científica realizada en Cataluña y resulta muy útil en algunos ámbitos del conocimiento científico, pero no en todos. En realidad el NCR-Cataluña constituye la base de la elaboración de valiosos indicadores bibliométricos para el examen de la actividad y influencia de las publicaciones en revistas internacionales de edición regular en el ámbito de las ciencias experimentales y naturales. En cambio, en los ámbitos de las ingenierías, de la tecnología y en el de las ciencias sociales, el NCR-Cataluña examina

adecuadamente tan solo algunas áreas de conocimiento muy específicas. En cuanto al ámbito de las Humanidades se refiere, a pesar de que se han registrado datos de producción científica, éstos tienen una relevancia relativa, prácticamente marginal, ya que en este ámbito la publicación científica en revistas internacionales no es una práctica común ni con tradición.

### **2.3.- En relación con las limitaciones de la base de datos NCR-Cataluña**

La información que se compila en el ISI contiene casi exclusivamente documentos procedentes de publicaciones periódicas en inglés, es decir, no son ni mucho menos todos los documentos de las revistas donde se publica investigación desde Cataluña. La depuración que ha tenido que efectuar el grupo de trabajo se ha centrado en el nombre de las instituciones y centros, nombre de las poblaciones, y también en la reclasificación de algunos documentos que aparecían en revistas que no estaban asignadas en ninguna área temática de la base de datos. Precisamente, conviene señalar que el ISI no clasifica las publicaciones según su contenido temático, sino que únicamente clasifica las revistas donde se han publicado estos trabajos. Los análisis y comparaciones por áreas temáticas comportan pues grandes imprecisiones, a las que se le añade una peculiar forma de agrupar las revistas en áreas temáticas, agrupación que se ha respetado para poder hacer comparaciones internacionales. Sin embargo, la imprecisión de la información que se presenta mejora cuando se examinan grandes cifras y agregados. Los datos del NCR-Cataluña abarcan un período de 18 años, período que comprende la actividad contemporánea de la ciencia en Cataluña en los ámbitos en los que es posible este examen. Finalmente precisar que la información primaria fue adquirida el año 1999, de manera que el número de documentos registrados en la base de datos durante los años 1994-1998 es incompleto, y todavía más incompleto es el registro acumulado de citas que han recibido los trabajos. Esto es debido a la falta de tiempo de citación de los trabajos publicados en los últimos años de la serie. Por ello no se dispone de información definitiva sobre citas por lo que respecta a los artículos publicados con posterioridad a 1993.

### **3.- Actividad e influencia de la producción científica realizada desde Cataluña: una visión de contexto sobre la base de los resultados generales**

Durante los 18 años de análisis, los autores que han publicado artículos de revista desde Cataluña lo han hecho en más de 4.500 revistas científicas de las 8.600 que cubren las bases de datos del ISI. Es importante señalar que la publicación en libros no se tiene en cuenta en este tipo de análisis. El número de documentos registrados en el período 1981-85 ha pasado de un total acumulado de 5.619 a 22.765 durante el período 1994-98. Tal como se observa en la Tabla 1, para el análisis conclusivo no se han considerado todos los documentos registrados, habiéndose descartado un subconjunto de documentos que prácticamente no reciben citas. Sobre esta base, en adelante se denominará de forma genérica "artículos" a este primer subconjunto de documentos considerado, que es el más citado. Por otra parte en la Tabla 1 también puede observarse la variación del cociente citas / artículos según el tipo de documento que se trate. Ello confirma,

por ejemplo, que las revisiones son documentos generalmente más citados que los originales de investigación.

**Tabla 1.** Tipo y número de documentos de la base de datos

Tipo documento	81/85 (5)		86/89 (4)		90/93 (4)		94/98 (5)			Total	%	Total	%
	Docs.	Citas	Docs.	Citas	Docs.	Citas	Docs.	Cit	C/A	Docs.	Docs.	Citas	Citas
Article	3669	30786	5384	49570	8402	79881	17788	56831	3,2	35243	67,0	198284	81,8
Letter	881	1622	1201	2288	1192	2363	1436	1828	1,3	4710	9,0	7435	3,1
Proceedings Paper	275	2398	486	3443	825	4561	1783	3311	1,9	3369	6,4	12668	5,2
Note	505	2299	606	3680	834	6001	735	3114	4,2	2680	5,1	13713	5,7
Editorial Material	185	124	231	214	285	578	511	744	1,5	1212	2,3	1570	0,6
Review	104	870	124	1721	200	3172	512	2818	5,5	940	1,8	7730	3,2
<b>Subconjunto considerado</b>	<b>5.619</b>	<b>38.099</b>	<b>8.032</b>	<b>60.916</b>	<b>11.738</b>	<b>96.556</b>	<b>22.765</b>	<b>68.646</b>	<b>3,0</b>	<b>48.154</b>	<b>91,5</b>	<b>241.400</b>	<b>99,6</b>
Meeting Abstract	631	222	637	259	693	291	1986	216	0,1	3947	7,5	951	0,4
Book Review	27	0	50	2	73	1	147	2	0,0	297	0,6	3	0,0
Discussion	14	4	22	9	30	62	37	24	0,6	103	0,2	94	0,0
Correction, Addition	7	1	53	19	0	0	0	0	-	60	0,1	2	0,0
Item about an individual	5	0	11	0	22	3	0	0	-	38	0,1	3	0,0
Bibliography	1	0	1	0	5	5	0	0	-	7	0,0	5	0,0
Software Review	1	0	2	24	2	0	0	0	-	5	0,0	0	-
Reprint	2	0	1	0	0	0	0	0	-	3	0,0	0	-
Art Exhibit Review	2	0	0	0	0	0	0	0	-	2	0,0	0	-
Fiction, Creative Prose	1	0	1	0	0	0	0	0	-	2	0,0	0	-
News Item	2	0	0	0	0	0	0	0	-	2	0,0	0	-
Excerpt	1	0	0	0	0	0	0	0	-	1	0,0	0	-
Poetry	1	0	0	0	0	0	0	0	-	1	0,0	0	-
Script	1	0	0	0	0	0	0	0	-	1	0,0	0	-
<b>Total</b>	<b>6.315</b>	<b>38.326</b>	<b>8.810</b>	<b>61.229</b>	<b>12.563</b>	<b>96.918</b>	<b>24.935</b>	<b>68.888</b>	<b>2,8</b>	<b>52.623</b>		<b>242.458</b>	

Del análisis global de todos los datos primarios, puede afirmarse que la producción científica hecha desde Cataluña gana influencia dentro de la comunidad científica internacional. No sólo se aprecia un crecimiento en actividad productiva, sino que los documentos hechos desde Cataluña parece que han ganado visibilidad. Influencia o visibilidad es un término que empleamos aquí para interpretar genéricamente el hecho de recibir citas. Se sabe que, generalmente, entre el 10 y el 50% de los documentos registrados en la base de datos del ISI (variación según ámbitos de la ciencia), nunca son citados por ningún otro artículo. En el NCR-Cataluña, la proporción global de no citación de los documentos durante todo el período 1981-98 fue del 36,7 %. Ahora bien, por lo que respecta a las publicaciones del ámbito biomédico, se ha observado que la proporción de documentos nunca citados ha pasado del 44,6% en el período 1981-85 al 23,3% en el período 1990-93, a pesar de que el número de artículos

prácticamente se ha duplicado (han pasado desde 3.397 a 6.442) En el ámbito de las ciencias (químicas, físicas), se ha pasado del 19,0% de documentos no citados al 15,3%, porcentajes calculados sobre un número de documentos que también se ha duplicado con creces entre los dos períodos señalados (de 2.011 a 4.764)

Otra consideración importante en el análisis global de los datos primarios es la relación entre el crecimiento del número de artículos comparado con el crecimiento de las citas recibidas. En este sentido, a pesar del notable crecimiento observado en el número de artículos, la media de citas recibidas por artículo continúa siendo globalmente inferior a la media observada en las publicaciones europeas y norteamericanas. En efecto, para el caso de Cataluña el cociente citas recibidas / número de documentos durante el período 1994-98 fue de 3,02, una cifra ligeramente superior a la de toda España (2,98), pero substancialmente inferior a la registrada en Europa (3,83) o en los Estados Unidos (5,30) durante el mismo período de estudio. Ello no excluye que el cociente citas / artículos en algunas áreas temáticas muy determinadas sea superior, ya que cuando se analizan datos agregados se mezclan necesariamente actividades muy diferentes en cuanto a temática. Por este motivo, el análisis por áreas temáticas específicas es un enfoque que puede ayudar a detectar la presencia de determinados grupos de investigación de excelencia. Por ejemplo, en el ámbito de la biomedicina es donde se observa el mayor cociente citas / artículo de las publicaciones hechas en revistas que el ISI agrupa en áreas más clínicas denominadas como "Gastroenterology and Hepatology" o "Oncology" o en áreas más genéricas como "Medical Research, General Topics" o "Medical Research, Organs & Systems". Ello puede explicarse por el hecho de que la producción científica procedente de las principales instituciones asistenciales sanitarias catalanas (que también son universitarias) destaca de forma muy singular, puesto que son instituciones que firman cerca del 40% de toda la producción científica. Aún más, si se examina solamente el subconjunto de publicaciones del ámbito biomédico, se observa que el 84% de los documentos y el 90% de las citas acumuladas provienen de la investigación que se hace en solo seis establecimientos sanitarios y universitarios de Barcelona y cercanías. La clasificación de estos seis centros viene encabezada por el Hospital Clínico de Barcelona, seguido a cierta distancia por los Hospitales del Valle de Hebrón, Sant Pau, Bellvitge, IMIM-Hospital del Mar (IMAS) y Germans Trias i Pujol. En cuanto al ámbito de la física se refiere, se ha observado que el área ISI 'Physics' obtiene un valor elevado de citas / artículo, en parte debido a que incluye los trabajos de física atómica y nuclear, disciplina también con tradición en Cataluña y con un rendimiento científico alto. Finalmente y, en cuanto a centros se refiere, la UB y la UAB, los centros del CSIC y los grandes hospitales del área de Barcelona son, en cierta manera, los núcleos más activos de Cataluña (en términos de producción científica), ya que agrupan más del 85% de toda la producción registrada en los 18 años de estudio.

#### **4.- Guía para examinar correctamente los datos teniendo en cuenta sus limitaciones metodológicas**

Debido a limitaciones de los datos adquiridos, no se dispone de la misma información para todos los documentos o registros de la base de datos. Por una parte siempre aparecen el título del artículo, el nombre de la revista donde se ha publicado, el volumen, página inicial y año de la publicación, el tipo de documento, el área temática, los apellidos y las iniciales de todos los autores, el orden en que han firmado el documento original y el número total de citas recibidas por cada uno de los documentos. En cambio, el nombre de todas las instituciones firmantes con especificación del departamento, sección, laboratorio y población, es una información que no acompaña al resto de campos en todos los casos. Este volumen de información presenta una serie de características, derivadas del procedimiento no automatizado de incorporación de información, que deben ser considerado con gran atención. Hay que reiterar que estos documentos no son toda la producción científica generada por los centros de Cataluña en el período indicado: se trata de documentos publicados en una selección de revistas y/o publicaciones periódicas escogidas por la empresa ISI-Thompson Corporation, productora del NCR. Por este motivo no aparecen los trabajos fruto de estancias en el extranjero de los investigadores que firman ahora desde Cataluña, si estos han firmado los originales con direcciones de fuera de Cataluña.

##### **4.1.- Área temática**

Tal y como se ha mencionado anteriormente, los productos del ISI no clasifican los artículos según la temática de su contenido, como sí lo hace, por ejemplo, la National Library of Medicine cuando añade información a su base de datos MEDLINE y mediante su conocido thesaurus (MeSH) El ISI clasifica las revistas en áreas temáticas (categorías del Current Contents) hasta un máximo de tres áreas diferentes. De esta manera, todos los artículos publicados en una determinada revista pasan a formar parte de la producción de las áreas donde se ha asignado la revista. La clasificación del ISI por áreas temáticas es, como mínimo, discutible. Las áreas temáticas son denominadas categorías por parte del ISI y, mientras en el Current Contents cada revista se asigna a una sola área temática, en el caso de las bases de datos de citas como el SCI, cada revista puede estar hasta en un máximo de tres áreas temáticas. Esta asignación no es universal: está influenciada por el producto final que se genera. Es decir, la misma área temática presente en dos de los productos del ISI, como son por ejemplo el Science Citation Index (SCI) y el Social Science Citation Index (SSCI) no incluye el mismo número de revistas, a pesar de compartir el nombre y algunas de las revistas. En este sentido conviene recordar que la información que se presenta a continuación proviene de un producto resultado de la fusión de todas estas bases de datos producidas por el ISI-Thompson Corporation.

El distinto origen de la información que conforma el NCR, extraída de las diferentes bases de datos producidas por el ISI, hace que existan áreas con denominaciones prácticamente idénticas. Este es el caso de las áreas CARDIOVASCULAR & HEMATOLOGY RESEARCH y CARDIOVASCULAR & RESPIRATORY SYSTEMS; ENDOCRINOLOGY, METABOLISM & NUTRITION y ENDOCRINOLOGY, NUTRITION & METABOLISM; PHARMACOLOGY &

TOXICOLOGY y PHARMACOLOGY/TOXICOLOGY. No se trata tan solo de un problema de denominación. A menudo, el contenido de esta área es difícilmente discernible y, en cualquier caso, no se nos especifican los criterios de asignación de las revistas a una u otra área temática. En el ámbito biomédico, las áreas con denominación similar se explican de la siguiente manera: cuando aparece una barra (/) en su nombre, al parecer es que incluyen publicaciones con un contenido más cercano a las ciencias de la vida (Life Sciences) y, por lo tanto, siempre según el ISI, éstas áreas tendrían un contenido más cercano a la ciencia básica. En cambio las áreas que en su nombre tienen el símbolo (&) tendrían un carácter más cercano a la medicina clínica y por lo tanto se clasificarían dentro del ámbito de la investigación clínica. Otro inconveniente aparece cuando las revistas dejan de publicarse o cambian de nombre, ya que entonces todos los documentos publicados en estas revistas pasan a incrementar el área NO CATEGORY. Finalmente creemos que en esta área NO CATEGORY también va a parar la diferencia de las revistas que están en los Citation Indexes (8.600) y que no están en el Current Contents (7.600)

Atendidos todos estos problemas, ha sido necesario construir una clasificación temática alternativa. El procedimiento ha consistido en concentrar las 106 áreas temáticas de la clasificación original del producto en 6 grandes ámbitos científicos. Todos los artículos de las revistas incluidas en el área NO CATEGORY han recibido un tratamiento diferenciado, puesto que estos artículos han sido reclasificados en función de su temática de forma manual y con el concurso de un panel de expertos.

#### **4.2.- Tipo de documento**

El tipo de documento lo decide unilateralmente el personal responsable del ISI en aplicación de sus criterios, los cuales no son públicos. En principio, parece que se sigue de alguna manera la declaración de tipo de documento que aparece en la revista de publicación, pero esto no se cumple de forma sistemática, de forma que pueden encontrarse artículos originales clasificados como *proceeding papers* o *notes* y que en realidad son artículos originales.

#### **4.3.- Autores**

Dada la existencia de los dos apellidos, el nombre de los investigadores puede encontrarse con diferentes grafías y así, quedan indexados como si se tratara de autores diferentes. Una característica fundamental de este producto del ISI es que, a pesar de su pretendida exhaustividad en la recolección de la información, el nombre de los autores no se relaciona con la institución firmante, es decir, se puede saber cuáles son los autores de un documento y todas las instituciones que aparecen en el documento original, pero no podemos saber qué autores corresponden directamente a cada institución, porque esta relación (que existe y se puede encontrar en el proceso de lectura de los artículos) no ha sido registrada durante el proceso de introducción de los datos.

#### 4.4.- Instituciones

En cuanto a la información de las instituciones, hay que advertir que las denominaciones originales del producto del ISI presentes en los campos *departamento*, *sección* y *laboratorio*, tampoco se corresponden necesariamente con la realidad. En el campo *laboratorio* se encuentran nombres de departamentos y, en el campo *sección* podemos encontrar direcciones postales. En el campo donde se registra el nombre de la ciudad, además de esta información, se encuentran códigos postales, pero no en todos los casos, lo que también dificulta una automatización en el uso de la información. Es evidente que, si no se dispone de un conocimiento previo de los productos del ISI, no es fácil recuperar los datos de las instituciones de los autores relacionados en la firma de los documentos. En realidad, para un correcto análisis, debe buscarse la información que se encuentra dispersa en diferentes campos de la base de datos producida por el ISI. Si se utilizan directamente los datos primarios puede infraestimarse la producción científica de cada centro. Por esta razón, ha sido inevitable efectuar un ingente proceso de depuración de la información contenida en estos campos. Por otra parte, hay que remarcar las peculiaridades de la información sobre las citas recibidas por los documentos puesto que sólo se contabilizan las citas realizadas en revistas consideradas por el ISI como revistas fuente (*source journals*) En este estudio se facilita el número total de citas recibidas para cada uno de los documentos y acumuladas en el año de publicación de los documentos citantes. Lógicamente la información de las citas recibidas está en función de la fecha de actualización del producto.

Los dieciocho años que componen el período de estudio han sido agrupados en cuatro subperíodos, 81-85, 86-89, 90-93, 94-98 para así favorecer los análisis.

### 5.- Resultados y discusión

#### 5.1.- Resultados generales y comparación entre instituciones

En primer lugar se presentan análisis basados en el perfil bibliométrico agregado de las 12 universidades con presencia en Cataluña: Universidad de Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña, Universidad Rovira i Virgili, Universidad Ramon Llull, Universidad de Girona, Universidad de Lleida, Universidad Pompeu Fabra, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Universidad de Vic, Universidad Internacional de Cataluña y Universidad Oberta de Cataluña. Se incluye el número de documentos en que al menos uno de los centros firmantes era alguno de los centros universitarios referidos, las citas recibidas por estos documentos (dentro de los períodos de agregación antes mencionados), así como el cociente citas / artículos para el período 1994-98. Recuérdese que dentro del concepto “artículos” se incluye la suma de los distintos formatos siguientes (según denominación del original): Article, Letter, Proceedings Paper, Note, Editorial Material, Review y Meeting Abstract”.

En la Tabla 2 se presenta una comparación genérica entre el sector universitario de Cataluña con el resto de sectores institucionales de la comunidad autónoma,

concretamente el sector sanitario, los organismos públicos de investigación (integrado principalmente por el CSIC) y un apartado catalogado como “otros” en el que se incluyen empresas, sociedades científicas y otros centros de distintas administraciones no propiamente OPIs (organismos públicos de investigación) Obsérvese que los centros universitarios constituyen el principal sector institucional en cuanto a producción científica se refiere. La producción universitaria supuso el 65% del total de los artículos registrados y el 74,6% del total de citas (período 1981-98) El cociente resultante entre citas / artículos del subconjunto de documentos con firma universitaria fue bastante superior a la media tomando en consideración todo el período de estudio (5,75 vs. 5,01) Sin embargo, aun cuando la producción universitaria durante el último período de estudio (1994-98) fue algo superior (68%), el de citas acumuladas en este tramo fue inferior al de todo el período temporal estudiado (67,5%) Por otra parte, cuando se comparan períodos temporales entre sí se reproduce el crecimiento detectado en el número de citas acumuladas por los artículos con firma universitaria, siempre superior a la media global, aun cuando el crecimiento global en artículos resulta inferior a la media. En efecto, si se compara el período 1981-85 con el período 1990-93, el crecimiento global en número de documentos con firma universitaria fue inferior a la media (2,27 vs. 2,5), mientras que el crecimiento de citas acumuladas por estos artículos fue superior en los documentos con firma universitaria (2,25 vs.2,08) Habrá que esperar datos definitivos, en cuanto a citas acumuladas se refiere, para valorar la tendencia que expresa el último período de nuestro estudio (1994-98). Nótese en la Tabla 2 que durante este período el cociente C/A es igual a la media y viene superado por el resto de sectores institucionales, si bien los datos de citas durante este período aún no son definitivos. Si se compara este último período (1994-98) con el inicial (1981-85), mientras se observa que el número de artículos firmados por las universidades experimentó un crecimiento superior al global (4,66 vs. 4,05), no se ha detectado lo mismo en cuanto al crecimiento de las citas acumuladas (1,67 vs. 1,80)

**Tabla 2.** Número de artículos y citas acumuladas por períodos, según el sector institucional

Sector Inst.	81/85		86/89		90/93		94/98			Total Art.	% Art.	Total Citas	% Citas
	Art.	Citas	Art.	Citas	Art.	Citas	Art.	Citas	C/A				
Universidades	3.323	27.677	5.010	42.999	7.479	63.004	15.476	46.372	3,0	31.288	65,0	180.052	74,6
Sec. Sanitario	2.406	12.921	3.435	23.676	4.421	36.541	7.787	24.846	3,2	18.049	37,5	97.984	40,6
Otros OPI	401	3.676	736	8.026	1.681	17.087	3.676	13.171	3,6	6.494	13,5	41.960	17,4
Otros	302	1.958	497	4.919	1.054	10.399	2.046	6.285	3,1	3.899	8,1	23.561	9,8
<b>Total real</b>	<b>5.619</b>	<b>38.099</b>	<b>8.032</b>	<b>38.099</b>	<b>11.738</b>	<b>96.556</b>	<b>22.765</b>	<b>68.646</b>	<b>3,0</b>	<b>48154</b>	<b>-</b>	<b>241.400</b>	<b>-</b>

### 5.1.1.- Evolución global de las distintas universidades

En la Tabla 3 se presenta la evolución global del número de artículos y citas acumuladas de las distintas universidades, así como el total acumulado durante el período 1981-98. El orden de las universidades se presenta de mayor a menor

según actividad acumulada durante todo el período de estudio (artículos) En cuanto a las citas acumuladas se refiere, recuérdese que incluyen también las propias autocitas. El examen de la progresión por períodos temporales denota algunos vacíos de publicaciones durante los años ochenta en algunos centros universitarios, simple reflejo de que estos centros aún no existían durante este período. Por ejemplo, no se han registrado documentos de la UPF hasta el período 90-93 ya que esta universidad fue creada en 1991. Lo mismo es aplicable con las universidades más pequeñas en tamaño. Sin embargo existen cuatro centros universitarios cuya contribución en cuanto a artículos científicos se refiere es casi nula. Se trata de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, la Universidad de Vic, la Universidad Internacional de Cataluña y la Universidad Oberta de Cataluña. Por este motivo estos cuatro centros han sido descartados en los sucesivos análisis pormenorizados que se presentan a continuación.

En realidad, a pesar de que en Cataluña existen ya doce instituciones universitarias, la producción científica universitaria sigue acumulándose fundamentalmente en sólo tres centros, la UB, la UAB y la UPC. En efecto, atendiendo al último tramo de estudio (1994-98) la Universidad de Barcelona firmó el 50,2% de artículos universitarios (que acumularon el 57,1% de citas), la Universidad Autónoma de Barcelona firmó el 31,3% de artículos universitarios (que acumularon el 31,6% de citas) y la Universidad Politécnica de Cataluña firmó el 15,3% de artículos universitarios (que acumularon el 10,5% de citas) Por otra parte, para este período 1994-98 se incluye también en la Tabla 3 el cociente citas / artículos, con el fin de proveer una primera visión de la posible influencia o visibilidad de los artículos publicados. Como se deducirá más adelante, algunas variaciones en este cociente están más relacionadas con el tipo de actividad científica (mayor en ciencias experimentales y naturales y menor en humanidades) que con la supuesta influencia global de los trabajos publicados.

**Tabla 3.** Artículos y citas de las Universidades en Cataluña

ORGANISMO	81/85		86/89		90/93		94/98			Art. Total	Citas Total
	Art.	Citas	Art.	Citas	Art.	Citas	Art.	Citas	C/A		
UB	1.833	18.320	2.816	26.299	4.243	37.876	7.766	26.468	3,4	16.658	108.963
UAB	1.260	7.990	1.810	14.961	2.543	22.588	4.851	14.669	3,0	10.464	60.208
UPC	255	1.690	508	2.883	903	4.759	2.371	4.864	2,1	4.037	14.196
URV	16	101	40	318	104	800	780	1.907	2,4	940	3.126
URL	109	641	85	333	93	315	186	277	1,5	473	1.566
UDG	0	0	13	64	67	412	326	699	2,1	406	1.175
UDL	1	4	19	141	38	175	298	1036	3,5	356	1.356
UPF					26	164	183	218	1,2	209	382
UNED			2	2	3	11	6	7	1,2	11	20
UV							7	2	0,3	7	2
UIC							4	0	0,0	4	0
UOC							1	0	0,0	1	0
<b>Total real</b>	<b>3.323</b>	<b>27.677</b>	<b>5.010</b>	<b>42.999</b>	<b>7.479</b>	<b>63.004</b>	<b>15.476</b>	<b>46.372</b>	<b>-</b>	<b>31.288</b>	<b>180.052</b>

En las Tablas 4 y 5 se presentan datos de artículos y citas de cada universidad teniendo en cuenta aquellos documentos efectuados en colaboración con el sector sanitario. El sector sanitario en Cataluña es extraordinariamente activo en ciencias biomédicas (40,6% del total), una producción científica que proviene fundamentalmente del sector hospitalario. Aunque la práctica totalidad de este sector hospitalario es también universitario (por conciertos para la docencia de estudios en ciencias de la salud), conviene disponer de este desglose puesto que permite observar diferencias en la relación citas / artículos en algunos centros universitarios (véase UB o UDL, por ejemplo), una información que indirectamente puede ser indicativa de la importancia creciente de la investigación básica en el entorno sanitario-universitario. Solamente en el período 1994-98, los diferentes centros sanitarios aportaron el 21,1% de los artículos del sector universitario. Una aportación que aún fue mayor (24,2%) atendiendo al número de citas que acumularon estos artículos. Se puede concluir que los artículos realizados en colaboración con el sector sanitario, no sólo suponen una parte muy importante de la producción científica universitaria, si no que también acumulan un mayor número de citas en promedio.

**Tabla 4.** Artículos y citas de cada Universidad, excluyendo aquellos en colaboración con el sector sanitario

ORGANISMO	81/85		86/89		90/93		94/98			Art. Total	Citas Total
	Art.	Citas	Art.	Citas	Art.	Citas	Art.	Citas	C/A		
UB	1.500	13.214	2.306	18.674	3.374	27.380	5.750	18.588	3,2	12.930	77.856
UAB	940	6.611	1.243	10.908	1.837	16.117	3.637	11.150	3,1	7.657	44.786
UPC	254	1.688	505	2.862	895	4.728	2.354	4.856	2,1	4.008	14.134
URV	15	101	36	277	78	575	681	1.742	2,6	810	2.695
URL	109	641	85	333	93	315	184	277	1,5	471	1.566
UDG	0	0	13	64	67	412	320	686	2,1	400	1.162
UDL	1	4	15	65	27	128	247	563	2,3	290	760
UPF					25	164	172	195	1,1	197	359
UNED			2	2	3	11	6	7	1,2	11	20
UV							7	2	0,3	7	2
UIC							1	0	0,0	1	0
UOC							1	0	0,0	1	0

**Tabla 5.** Resumen de la tabla anterior, período 1994-1998

ORGANISMO	con sector sanitario			sin sector sanitario		
	Art.	Citas	C/A	Art.	Citas	C/A
UB	7766	26468	3,4	5750	18588	3,2
UAB	4851	14669	3,0	3637	11150	3,1
UPC	2371	4864	2,1	2354	4856	2,1
URV	780	1907	2,4	681	1742	2,6
URL	186	277	1,5	184	277	1,5
UDG	326	699	2,1	320	686	2,1
UDL	298	1036	3,5	247	563	2,3
UPF	183	218	1,2	172	195	1,1
UNED	6	7	1,2	6	7	1,2
UV	7	2	0,3	7	2	0,3
UIC	4	0	0,0	1	0	0,0
UOC	1	0	0,0	1	0	0,0
<b>Total real</b>	<b>15.476</b>	<b>46.372</b>	<b>3,0</b>	<b>12.203</b>	<b>35.134</b>	<b>2,9</b>

En cuanto a la posición de las universidades con respecto al resto de instituciones científicas, en la Tabla 6 se presenta una relación de los centros de investigación más productivos durante todo el período de estudio. Obsérvese que, tras las dos grandes universidades (UB y UAB) y los centros del CSIC, ya aparecen los centros sanitarios-universitarios por delante del resto de universidades (posición de la UPC aparte) Estos seis centros sanitarios que se relacionan en la Tabla 6 acumulan casi el 90% de toda la producción científica del ámbito sanitario en la Comunidad Autónoma de Cataluña, la mayoría de ellos con cocientes C/A superiores a la media universitaria de 3 para el período 1994-98.

**Tabla 6.** Relación de instituciones y centros de investigación más productivos

ORGANISMO	81/85		86/89		90/93		94/98			Artículos		Cites	
	Art.	Cit.	Art.	Cit.	Art.	Cit.	Art.	Cit.	C/A	Total	%	Total	%
UB	1.833	18.320	2.816	26.299	4.243	37.876	7.766	26.468	3,4	16.658	34,6	108.963	45,1
UAB	1.260	7.990	1.810	14.961	2.543	22.588	4.851	14.669	3,0	10.464	21,7	60.208	24,9
CSIC	390	3.621	700	7.787	1.524	16.130	3.230	12.239	3,8	5.844	12,1	39.777	16,5
Hospital Clínic	742	6.532	1.074	10.843	1.422	16.053	2.438	10.091	4,1	5.676	11,8	43.519	18,0
UPC	255	1.690	508	2.883	903	4.759	2.371	4.864	2,1	4.037	8,4	14.196	5,9
Hosp. Vall Hebron	593	2.010	575	4.134	680	5.191	1.165	3.187	2,7	3.013	6,3	14.522	6,0
Hospital de Sant Pau	303	1.458	548	3.632	627	5.004	1.087	3.249	3,0	2.565	5,3	13.343	5,5
Hospital de Bellvitge	322	1.912	341	2.269	494	3.617	828	2.905	3,5	1.985	4,1	10.703	4,4
IMIM-Hosp. del Mar	135	467	305	1.563	363	3.259	787	2.520	3,2	1.590	3,3	7.809	3,2
H Germans Trias i Pujol	32	175	209	1.193	397	3.044	667	2.446	3,7	1.305	2,7	6.858	2,8
URV	16	101	40	318	104	800	780	1.907	2,4	940	2,0	3.126	1,3
IRTA	5	29	21	146	129	830	367	690	1,9	522	1,1	1.695	0,7
URL	109	641	85	333	93	315	186	277	1,5	473	1,0	1.566	0,6
UDG	0	0	13	64	67	412	326	699	2,1	406	0,8	1.175	0,5
IRO	0	0	1	61	70	1981	331	2262	6,8	402	0,8	4.304	1,8

### 5.1.2.- Evolución de las distintas universidades desglosada por grandes ámbitos científicos

En la Tabla 7 se presenta la evolución global del número de artículos y citas acumuladas de todo el conjunto universitario, pero teniendo en cuenta los tipos de documentos según grandes ámbitos científicos. Obsérvese que la mayor producción se registra en Biomedicina y Ciencias por este orden, aunque el ámbito de Ciencias acumula un mayor número de citas. También es importante razonar el elevado cociente citas / artículos del ámbito Multidisciplinar, ámbito que afecta a todas las áreas científicas, y que se explica porque es donde el ISI agrupa a la mayoría de revistas de mayor prestigio en ciencias experimentales, revistas con elevado factor de impacto (Nature, Science, PNAS, etc.)

**Tabla 7.** Artículos y citas del sector universitario según grandes ámbitos científicos

Sector Universitario	81/85		86/89		90/93		94/98			Total Art.	% Art.	Total Citas	% Citas
	Art.	Citas	Art.	Citas	Art.	Citas	Art.	Citas	C/A				
Biomedicina	1.423	12.742	2.242	22.683	3.124	30.819	6.105	21.398	3,5	12.894	44,9	87.642	37,5
Ciencias	1.704	14.502	2.536	20.305	3.851	31.375	7.760	23.835	3,1	15.851	46,1	90.017	46,1
Ciencias Sociales	111	326	200	597	341	935	692	569	0,8	1.344	1,2	2.427	3,9
Ingeniería y Tecnología	248	1.714	457	2.508	829	3.961	2.275	3.742	1,6	3.809	6,1	11.925	11,1
Humanidades	25	11	21	23	55	66	100	122	1,2	201	0,1	222	0,6
Multidisciplinar	39	342	39	415	57	1.358	131	877	6,7	266	1,5	2.992	0,8
<b>Total real</b>	<b>3.323</b>	<b>27.677</b>	<b>5.010</b>	<b>42.999</b>	<b>7.479</b>	<b>63.004</b>	<b>15.476</b>	<b>46.372</b>	<b>3,0</b>	<b>31.288</b>	<b>34,4</b>	<b>180.052</b>	<b>34,4</b>

Los cocientes citas / artículos más bajos registrados en las áreas de Ciencias Sociales y Humanidades ya nos apuntan hacia un comportamiento distinto de las citas en este tipo de documentos; además, su escaso número en comparación con los ámbitos de Biomedicina y Ciencias nos indican que estos ámbitos científicos no consideran la publicación en revistas como principal instrumento de su producción y expresión científica. Lo mismo es aplicable en el ámbito de Ingeniería y Tecnología, en el que son tanto o más importantes los informes técnicos, informes que no siempre terminan transformados en publicaciones para revistas científicas. Todo ello confirma que el manejo de la información procedente de las bases de datos SCI, SSCI y AHCI se limita fundamentalmente a los trabajos publicados en revistas internacionales de tipo experimental o clínico, quedando muy poco representada aquella investigación en los campos de las Humanidades y Ciencias sociales, así como la de los ámbitos tecnológicos. Se trata de una realidad que hay que tener muy presente cuando se trata de hacer inferencias o para emplear esta información con finalidades de evaluación general. Las razones por las cuales la investigación no experimental y la tecnológica acaba poco o mal representada en estas bases de datos se desconocen en detalle. Quizás se justifique porque la tradición en algunas de estas disciplinas es publicar en un ámbito más local o mediante documentos o informes técnicos no indexados. En relación con las Humanidades, hay que tener en cuenta además la menor importancia que tiene el inglés como idioma final de publicación en muchos productos de investigación de estas disciplinas. Por otra parte, si se desea evaluar íntegramente la investigación en el campo de las tecnologías es indispensable analizar también las patentes y sus citas, enfoque que no se ha realizado en esta presentación.

En la Tabla 8 se presenta un desglose del cociente citas / artículos (C/A) del período más reciente (1994-98) según centros universitarios y ámbitos científicos. Sólo se muestran cocientes C/A si el número de documentos acumulados por una universidad en un ámbito científico determinado ha sido razonablemente alto. Aún así, los cocientes deben ser valorados con cautela. Por ejemplo, el elevado cociente de la UDL en Biomedicina debe ser relativizado (con respecto la UB o la UAB) ya que proviene de un número muy pequeño de documentos. Ello no

excluye que estemos ante un centro universitario en el que existen algunos grupos citados muy por encima de la media. Debido a la limitación señalada para presentar este cociente sobre la base del número de documentos registrados, en el caso de la UPF sólo se presentan resultados de ciencias sociales, resultados también muy positivos y que reflejan la visibilidad de sus grupos de investigación, concretamente en ciencias económicas. Todos los cocientes que se presentan del ámbito de las Humanidades están realizados con un cifra reducida de documentos, por lo que su valor es más relativo. Por lo tanto, este examen de cocientes no sólo sirve para reafirmar los distintos comportamientos del indicador C/A según grandes ámbitos científicos, si no que también expresa la existencia de particularidades e influencias distintas para cada centro universitario.

**Tabla 8.** Universidades en Cataluña. Media de citas por artículo según ámbitos científicos (1994-1998)

	Biomedicina	Ciencias	Ingeniería	C. Sociales	Humanidades
UB	3,9	3,2	2,0	0,7	1,5
UAB	3,2	3,1	1,9	0,8	1,2
UPC	3,7	2,5	1,5	-	-
UDL	5,4	-	1,1	0,0	-
URV	1,7	3,4	1,1	0,8	0,6
UDG	2,2	2,5	1,0	0,4	0,0
UPF	-	-	-	1,2	0,1
URL	3,2	1,3	0,9	0,6	-
<b>Total Cataluña</b>	<b>3,3</b>	<b>3,1</b>	<b>1,6</b>	<b>0,9</b>	<b>1,1</b>
<b>Total Universidades</b>	<b>3,6</b>	<b>3,0</b>	<b>1,6</b>	<b>0,8</b>	<b>1,2</b>
<b>Univ. sin S. Sanitario</b>	<b>3,5</b>	<b>3,0</b>	<b>1,6</b>	<b>0,8</b>	<b>1,2</b>

El desglose de la procedencia de los cocientes C/A examinados según grandes ámbitos científicos se puede examinar en las Tablas 9, 10, 11, 12 y 13. En estas tablas, cada una de ellas monográfica de un ámbito científico, el lector puede comparar para cada centro universitario cuál ha sido el número de documentos y citas acumuladas durante todo el período de estudio (1981-98) y concretamente durante el período más reciente (1994-98) en el que se incluye el cociente C/A. Para este período reciente de 1994-98, siempre que ha sido posible, se informa a continuación del total de estudiantes de primer ciclo, primero y segundo ciclo y segundo ciclo de sus centros integrados y en títulos propios y homologados. También se incluye en columnas aparte la misma información, siempre que se ha podido disponer, de los alumnos matriculados en estudios de tercer ciclo, en ambos casos durante el curso académico 1997-98. Esta información se incluye con el fin de analizar cuál es la relación existente entre la producción científica acumulada y el número de alumnos, partiendo del supuesto que, a mayor número de alumnos, mayor número de profesorado con capacidad de expresar una actividad científica determinada. Obsérvese que los resultados son dispares,

viéndose favorecidos los centros universitarios de menor tamaño. No parece existir una relación lineal entre el número de alumnos matriculados (según distintos desgloses) y la producción científica, analizada por grandes ámbitos.

**Tabla 9.** Universidades en Cataluña: Biomedicina

	81/98		94/98			97/98		97/98	
	Art.	Cit.	Art.	Cit.	C/A	Alumnos*	Art./Alumnos	Alumnos 3r ciclo**	Art/Alumnos 3r ciclo
UB	7.404	57.102	3.530	13.696	3,9	6.403	0,6	731	4,8
UAB	4.939	29.437	2.135	6.860	3,2	3.378	0,6	1.261	1,7
UPC	372	2.458	190	702	3,7	697	0,3	-	-
UDL	190	1.064	149	807	5,4	812	0,2	79	1,9
URV	407	1.118	319	540	1,7	1.175	0,3	68	4,7
UDG	50	128	40	88	2,2	198	0,2	-	-
UPF	28	31	27	31	--	-	-	-	-
URL	52	246	31	100	3,2	1.358	0,0	-	-

\* estudiantes de 1º, 1º y 2º, y 2º ciclo de centros integrados y en títulos propios y homologados

\*\* distribución por ámbitos a partir de las divisiones de la UB

**Tabla 10.** Universidades en Cataluña: Ciencias

	81/98		94/98			97/98		97/98	
	Art.	Cit.	Art.	Cit.	C/A	Alumnos*	Art./Alumnos	Alumnos 3r ciclo**	Art/Alumnos 3r ciclo
UB	8.783	52.323	3.969	12.825	3,2	7.578	0,5	555	7,2
UAB	5.059	31.217	2.455	7.728	3,1	4.596	0,5	421	5,8
UPC	2.109	8.372	1.194	2.964	2,5	421	2,8	238	4,2
UDL	196	436	172	337	-	-	-	-	-
URV	507	2.091	437	1.472	3,4	760	0,6	41	10,7
UDG	318	1.076	247	607	2,5	1.338	0,2	45	5,5
UPF	42	95	34	41	-	-	-	-	-
URL	387	1.312	118	158	1,3	286	0,4	31-	3,8

\* estudiantes de 1º, 1º y 2º, y 2º ciclo de centros integrados y en títulos propios y homologados

\*\* distribución por ámbitos a partir de las divisiones de la UB

**Tabla 11.** Universidades en Cataluña: Ciencias sociales

	81/98		94/98			97/98		97/98	
	Art.	Cit.	Art.	Cit.	C/A	Alumnos*	Art./ Alumnos	Alumnos 3r ciclo**	Art/ Alumnos 3r ciclo
UB	500	741	207	154	0,7	26.944	0,01	797	0,3
UAB	546	1.279	253	209	0,8	11.885	0,02	772	0,3
UPC	118	126	70	39	-	-	-	90	0,8
UDL	5	2	4	0	0,00	2.562	0,00	35	0,1
URV	41	40	35	28	0,8	3.904	0,01	134	0,3
UDG	16	6	14	5	0,4	4.445	0,00	99	0,1
UPF	130	239	114	135	1,2	5.565	0,02	170	0,7
URL	21	34	16	9	0,6	5.220	0,00	129	0,1

\* estudiantes de 1º, 1º y 2º, y 2º ciclo de centros integrados y en títulos propios y homologados

\*\* distribución por ámbitos a partir de las divisiones de la UB

**Tabla 12.** Universidades en Cataluña: Ingeniería y Tecnología

	81/98		94/98			97/98		97/98	
	Art.	Cit.	Art.	Cit.	C/A	Alumnos*	Art./ Alumnos	Alumnos 3r ciclo**	Art/ Alumnos 3r ciclo
UB	1.209	5.002	621	1.250	2,0	912	0,7	-	-
UAB	823	2.707	483	897	1,9	2.636	0,2	67	7,2
UPC	1.881	4.911	1.162	1.704	1,5	28.759	0,04	960	1,2
UDL	13	14	12	13	1,1	2.991	0,00	62	0,2
URV	119	177	111	121	1,1	2.155	0,1	19	5,8
UDG	67	90	62	60	1,0	3.319	0,02	63	1,0
UPF	18	70	15	26	-	-	-	-	-
URL	36	31	33	31	0,9	2.653	0,01	41	0,8

\* estudiantes de 1º, 1º y 2º, y 2º ciclo de centros integrados y en títulos propios y homologados

\*\* distribución por ámbitos a partir de las divisiones de la UB

**Tabla 13.** Universidades en Cataluña: Humanidades

	81/98		94/98			97/98		97/98	
	Art.	Cit.	Art.	Cit.	C/A	Alumnos*	Art./Alumnos	Alumnos 3r ciclo**	Art/Alumnos 3r ciclo
UB	139	182	63	93	1,48	19.302	0,00	1.048	0,06
UAB	40	35	20	24	1,20	10.266	0,00	462	0,04
UPC	1	2	1	2	-	-	-	-	-
UDL	0	0	0	0	-	2.461	0,00	104	0,00
URV	8	5	8	5	0,63	2.905	0,00	66	0,12
UDG	3	0	1	0	0,00	1.631	0,00	190	0,01
UPF	12	1	10	1	0,10	1.129	0,01	141	0,07
URL	0	0	0	0	-	2.716	0,00	36	0,00

\* estudiantes de 1º, 1º y 2º, y 2º ciclo de centros integrados y en títulos propios y homologados

\*\* distribución por ámbitos a partir de las divisiones de la UB

### 5.1.3.- Evolución del número de artículos no citados, según centro universitario y ámbito científico

Sin duda un indicador indirecto de calidad lo constituye el análisis del número de citas que reciben los artículos. El hecho de recibir citas, en sentido muy estricto, como mínimo nos indica la visibilidad o la difusión que ha logrado una determinada investigación, siempre en el marco de una comunidad científica marcadamente anglosajona. Por extensión también consideramos que el mero hecho de recibir citas es un indicador indirecto de calidad ya que, si un determinado trabajo no ha sido nunca citado por nadie, incluso ni por el propio autor con posterioridad, entonces es poco probable que estemos ante una contribución muy relevante o trascendente (con excepción del comportamiento de este indicador en Ciencias sociales y Humanidades) En cuanto a la importancia del número de citas recibidas ello también depende tanto del tipo de documento como del área temática o ámbito científico. En efecto, las revisiones siempre son más citadas que los originales de investigación, a su vez, los originales de determinadas investigaciones experimentales y de ciencias básicas siempre reciben más citas que las investigaciones clínicas o en salud pública. Aunque los datos de que se disponen no discriminan entre autocitas y citas externas, como se verá a continuación, también permiten obtener conclusiones demostrativas en comparaciones temporales y entre grandes ámbitos científicos. En efecto, como ya se ha mencionado en el apartado 3, del total de artículos estudiados y con independencia de su adscripción institucional, la proporción de no citación durante el período 1981-98 ha sido del 36,7%, sin embargo esta proporción ha variado sustancialmente a lo largo del tiempo y tiene comportamientos particulares en función del subconjunto de documentos de los distintos grandes ámbitos científicos.

En cuanto a los artículos firmados por instituciones universitarias, la proporción de no citados ha pasado del 25,9% en el período 1981-85 (inferior al 36,5% del total general) al 19,0% en el período 1990-93 (también inferior al 22,3% general en este mismo período) Por lo tanto se puede afirmar que en la universidad se publica cada vez un mayor número de artículos, y que éstos presentan una tasa de no citación inferior al global, indicador muy positivo. En cuanto al ámbito de la Biomedicina universitaria se refiere, los resultados tienen un signo aún más positivo (o indicativo de investigación básica), ya que se ha pasado de una tasa de no citación del 29,2% de artículos durante el período 1981-85 (tanto por ciento igual al total general en Biomedicina) a un 14,9% de artículos no citados durante el período 1990-93, inferior al 18,7% del total general en este ámbito científico. El análisis de los tantos por ciento de artículos no citados en el ámbito de Ciencias no revela tantas diferencias con respecto al total general. En efecto, el subconjunto de artículos no citados ha pasado del 18,7% en el período 1981-85 (algo inferior al 19,1% del total general) al 15,9% en el período 1990-93 (algo superior al 15,3% general en este mismo período)

En la Tabla 14 se presenta un desglose del tanto por ciento de artículos no citados para cada una de las principales instituciones universitarias y según grandes ámbitos científicos. Las tasas altas de no citación corresponden lógicamente a ámbitos científicos ajenos a las Ciencias experimentales y, cuando se observa alguna proporción baja en estos ámbitos, puede deducirse que se trata de conjuntos de documentos firmados por un determinado centro universitario de mayor calidad. Las proporciones de documentos no citados en el ámbito de la Ingeniería son sorprendentemente altas, concretamente en la Universidad Politécnica de Cataluña, lo que también va en la dirección de que este tipo de documentos podría no reflejar adecuadamente los productos de investigación y desarrollo correspondientes a estas ramas del conocimiento científico y técnico. Las proporciones observadas en los ámbitos de Biomedicina y Ciencias son mucho más consistentes. En el ámbito de Ciencias algunas proporciones bajas son también de universidades con bajo número de documentos y, en general, las cifras obtenidas por centros universitarios están por debajo de la media. Quizás lo más destacable sería la baja proporción de documentos no citados del ámbito Biomedicina en las distintas universidades estudiadas. Esta baja proporción de documentos no citados es un signo muy positivo, pero también es el reflejo de que la investigación biomédica firmada por centros universitarios tiene un carácter más básico, es decir, se trata de una investigación generalmente más citada que la investigación clínica y en salud pública, como es conocido.

**Tabla 14.** Importancia de la no citación de artículos, según ámbitos científicos. Datos del período (1990-93) expresada en tantos por ciento de documentos no citados

	Biomedicina	Ciencias	Ingeniería	C. Sociales	Humanidades
UB	13,9	15,8	16,6	67,4	62,8
UAB	17,2	12,2	24,7	35,7	87,5
UPC	8,2	22,4	32,8	52,0	-
UDL	15,4	10,5	-	-	-
URV	15,5	9,8	16,7	50,0	75,0
UDG	-	16,9	40,0	-	-
UPF	-	12,5	-	18,8	90,0
URL	-	37,5	-	33,3	-
<b>Total Universidades</b>	<b>14,9</b>	<b>15,9</b>	<b>25,3</b>	<b>49,1</b>	<b>69,1</b>
<b>Total general</b>	<b>23,3</b>	<b>15,3</b>	<b>27,1</b>	<b>49,0</b>	<b>71,2</b>

## 5.2.- Perfil bibliométrico individualizado de cada una de las universidades estudiadas según áreas temáticas y ámbitos científicos

En el Anexo 1 se presenta un perfil bibliométrico individualizado de la producción científica de las Universidades de Barcelona, Autónoma de Barcelona, Lleida, Politécnica de Cataluña, Rovira i Virgili, Ramón Llull, Girona y Pompeu Fabra (Tablas 15-59) Se incluye la producción científica total y por períodos temporales de cada universidad, producción desglosada en áreas temáticas o categorías ISI y presentada según grandes ámbitos científicos: Biomedicina, Ciencias, Ciencias sociales, Ingeniería y Tecnología, Humanidades y Multidisciplinar. En cuanto a las áreas temáticas específicas, y a los efectos de una apropiada comparación, se han utilizado las 106 propias del ISI ("Categories") teniendo en cuenta que esta empresa no clasifica los documentos por su contenido específico sino por la revista donde han sido publicados. Con el fin de no perder fiabilidad y debido a lo impreciso de algunas categorías originales se ha respetado su denominación original en inglés. En el examen detallado extrañará la aparición de áreas temáticas nada relacionadas con el ámbito científico, a menudo con una acumulación de citas elevada (por ejemplo, "Earth Sciences o Plant Sciences" en el ámbito de Ciencias sociales) Se trata de un artefacto debido a que el ISI clasifica las revistas donde se han publicado los trabajos hasta en tres áreas temáticas, a veces muy secundarias. Ello origina que determinadas publicaciones que sólo forman parte de un área temática aparezcan en un ámbito científico secundario como si representaran la totalidad del área temática. Son áreas que figuran generalmente al final de los ámbitos científicos, se trata de una información que no tiene ningún valor, pero ha debido respetarse para no deformar la información tal como la maneja el proveedor y también para que se comprueben las contradicciones de este sistema de clasificación tan imperfecto.

La Universidad de Barcelona, que proporciona el 50,2% del total de documentos universitarios, destaca en los siguientes ámbitos (Tablas 15 a 20) En Biomedicina, el mayor número de documentos se acumula en las áreas de biología molecular y bioquímica, medicina interna, neurociencias, farmacología, microbiología y hepatología; en cuanto a citas (durante el período 1994-98 y en relación con el número de artículos) sobresalen las áreas de biología molecular, hepatología, medicina interna, hematología, genética, oncología y ciencias del laboratorio. En Ciencias, el mayor número de documentos se acumula en las áreas de física, física-química, química orgánica, física aplicada y ciencias de los materiales, y química analítica; en cuanto a citas (durante el período 1994-98 y en relación con el número de artículos) sobresalen las áreas de química en general, en particular química orgánica y analítica. En Ciencias sociales, el mayor número de documentos se acumula en las áreas general y psicología, ésta última la única que destaca en cuanto a citas (durante el período 1994-98 y en relación con el número de artículos) En Ingeniería y Tecnología destaca en ingeniería química y en ciencias de los materiales. En Humanidades aparecen trabajos pero no hay ninguna área específica a destacar.

La Universidad Autónoma de Barcelona, que proporciona el 31,3% del total de documentos universitarios, destaca en los siguientes ámbitos (Tablas 21 a 26) En Biomedicina, el mayor número de documentos se acumula en las áreas de medicina interna, neurociencias, biología molecular y bioquímica, microbiología y farmacología; en cuanto a citas (durante el período 1994-98 y en relación con el número de artículos) sobresalen las áreas de biología molecular, hepatología, medicina interna, oncología, y anestesia y medicina intensiva. En Ciencias, el mayor número de documentos se acumula en las áreas de física, física aplicada y ciencias de los materiales, física-química, química orgánica, química analítica y matemáticas; en cuanto a citas (durante el período 1994-98 y en relación con el número de artículos) sobresalen las áreas de química en general, en particular química analítica y también en física. En Ciencias sociales, el mayor número de documentos se acumula en las áreas de ciencias económicas y luego en la de psicología, pero por el tipo de área destacan las ciencias económicas en cuanto a citas (durante el período 1994-98 y en relación con el número de artículos) En Ingeniería y Tecnología destaca en óptica y acústica y en ingeniería y ciencias de los materiales. En Humanidades aparecen trabajos pero no hay ninguna área específica a destacar.

La Universidad de Lleida (Tablas 27 a 32) destaca en los siguientes ámbitos. En Biomedicina, el mayor número de documentos, aunque muy escaso comparado con las dos grandes universidades antes relatadas, se acumula en las áreas de microbiología, nutrición, neurociencias y nefrología-urología. En Ciencias parecen destacar trabajos del ámbito de las ciencias agrarias en su sentido amplio. En Ciencias sociales y en Ingeniería y Tecnología no hay ninguna área específica a destacar y el ámbito de Humanidades ha sido tan escaso que no ha dado lugar ni tan sólo a una tabla expositiva.

La Universidad Politécnica de Cataluña, que proporciona el 15,3% de documentos universitarios, destaca fundamentalmente en Ciencias y en Ingeniería y Tecnología, como es lógico (Tablas 33 a 37) En Biomedicina, el mayor número de

documentos se acumula en el área de biofísica; en cuanto a citas (durante el período 1994-98 y en relación con el número de artículos) además de la biofísica sobresale el área de instrumentación. En Ciencias, el mayor número de documentos se acumula en las áreas de física, física aplicada y ciencias de los materiales, física-química, matemáticas y química analítica; en cuanto a citas (durante el período 1994-98 y en relación con el número de artículos) sobresalen las áreas químicas y la de óptica y acústica. En Ingeniería y Tecnología destaca, además de las áreas ya mencionadas en el ámbito de Ciencias, la ingeniería eléctrica y electrónica, la ingeniería y ciencias de los materiales, la óptica y acústica así como también otras ingenierías diversas. No hay nada destacable ni en Ciencias sociales ni en Humanidades.

La Universidad Rovira i Virgili (Tablas 38 a 43) destaca en los siguientes ámbitos. En Biomedicina, el mayor número de documentos, aunque muy escaso comparado con las dos grandes universidades antes relatadas, se encuentra en las áreas de medicina interna, microbiología y farmacología / toxicología; en cuanto a citas (durante el período 1994-98 y en relación con el número de artículos) destaca ésta última de farmacología / toxicología. En Ciencias, el mayor número de documentos se acumula en las áreas de instrumentación analítica y física-química, áreas con un elevado cociente citas / artículos durante el período 1994-98. En los ámbitos de Ciencias sociales, Ingeniería y Tecnología y Humanidades aparecen trabajos pero no hay ninguna área específica a destacar.

Por último, la Universidad Ramón Llull (Tablas 44 a 47) destaca principalmente en el área de química (expresando la existencia del prestigioso Instituto Químico de Sarriá), la Universidad de Girona (Tablas 48 a 53) destaca algo en el área de química y física-química y la Universidad Pompeu Fabra (Tablas 54 a 59) destaca en económicas dentro del ámbito de Ciencias sociales. Finalmente recordar que no se presentan los perfiles de la Universidad Nacional de Educación a Distancia, la Universidad de Vic, la Universidad Internacional de Cataluña y la Universidad Oberta de Cataluña ya que durante el período de estudio no han registrado en esta base de datos un número mínimo de documentos analizable.

En el Anexo 2 se presenta una relación de las publicaciones universitarias más citadas durante el período de estudio, según grandes ámbitos científicos, es decir, los documentos que han alcanzado una mayor influencia y difusión internacional entre las distintas disciplinas. Debido a la múltiple adscripción de las revistas de publicación, obsérvese como aparecen trabajos con contenidos ajenos en aquellas relaciones de ámbitos no experimentales. Esta información es independiente de la productividad de los autores (cantidad de documentos publicados) Entre los artículos más citados de los ámbitos de las ciencias experimentales destaca la importancia de los trabajos multicéntricos, con múltiples autores y con coautores internacionales. También destaca que la mayoría de los trabajos más citados en el ámbito de Biomedicina (con más de 100 citas) y en el de Ciencias (con más de 50 citas) son también publicaciones que han recibido un número de citas 10 veces superior a la media del área temática de clasificación NCR, lo cual no se reproduce ni en los ámbitos de la Ingeniería y Tecnología, Ciencias Sociales y Humanidades ni tampoco en el área Multidisciplinar, área donde se clasifican las revistas que alcanzan un mayor factor de impacto.

## **6.- Conclusiones**

Se trata de un estudio de carácter descriptivo acerca del perfil bibliométrico agregado de todas las universidades con presencia en Cataluña: Universidad de Barcelona, Universidad Autónoma de Barcelona, Universidad Politécnica de Cataluña, Universidad Rovira i Virgili, Universidad Ramon Llull, Universidad de Girona, Universidad de Lleida, Universidad Pompeu Fabra, Universidad Nacional de Educación a Distancia, Universidad de Vic, Universidad Internacional de Cataluña y Universidad Oberta de Cataluña. Se incluye el número de documentos en que al menos uno de los centros firmantes era alguno de los centros universitarios referidos, las citas recibidas por estos documentos (dentro de los períodos de agregación antes mencionados) así como el cociente citas / artículos para el período 1994-98.

### **6.1.- Conclusiones globales sobre el sector universitario estudiado**

6.1.1.- Los centros universitarios constituyen el principal sector institucional de Cataluña en cuanto a producción científica se refiere. La producción universitaria supuso el 65% del total de los artículos registrados y el 74,6% del total de citas (período 1981-98)

6.1.2.- El cociente resultante entre citas / artículos del subconjunto de documentos con firma universitaria fue bastante superior al cociente global de todos los documentos, tomando en consideración todo el período de estudio (5,75 vs. 5,01)

6.1.3.- Si se compara el período 1981-85 con el período 1990-93, el crecimiento global en número de documentos con firma universitaria fue inferior a la media (2,27 vs. 2,5) mientras que el crecimiento de citas acumuladas por estos artículos fue superior en los documentos con firma universitaria (2,25 vs. 2,08) Pero si se compara el último tramo de estudio (1994-98) con el inicial (1981-85) mientras se observa que el número de artículos firmados por las universidades experimentó un crecimiento superior al global (4,66 vs. 4,05) no se detectó lo mismo en cuanto al crecimiento de las citas acumuladas (1,67 vs. 1,80)

6.1.4.- La proporción de artículos firmados por instituciones universitarias pero nunca citados ha pasado del 25,9% en el período 1981-85 (inferior al 36,5% del total general) al 19,0% en el período 1990-93 (también inferior al 22,3% general en este mismo período) Por lo tanto se puede afirmar que en la universidad se publica cada vez un mayor número de artículos, y que éstos presentan una tasa de no citación inferior a la proporción global.

## **6.2.- Conclusiones según grandes ámbitos científicos y según la evolución de los artículos citados**

6.2.1.- La mayor producción universitaria se registra en Biomedicina y Ciencias por este orden, aunque el ámbito de Ciencias acumula un mayor número de citas.

6.2.2.- Las áreas de Ciencias Sociales y Humanidades registran no sólo el menor número de documentos sino también los cocientes citas / artículos más bajos. Se concluye que la información procedente de las bases de datos SCI, SSCI y AHCI se limita fundamentalmente a los trabajos publicados en revistas internacionales de tipo experimental o clínico, quedando muy poco representada aquella investigación en los campos de las Humanidades y Ciencias sociales, así como la de los ámbitos tecnológicos.

6.2.3.- Los tantos por ciento de no citación constituyen un buen indicador de visibilidad, siempre que se circunscriban a las áreas de ciencias experimentales y naturales.

6.2.4.- En cuanto al ámbito de la Biomedicina universitaria se ha pasado de una tasa de no citación del 29,2% de artículos durante el período 1981-85 a un 14,9% de artículos no citados durante el período 1990-93, inferior al 18,7% del total general en este ámbito científico.

6.2.5.- La destacada baja proporción de documentos no citados del ámbito Biomedicina en las distintas universidades estudiadas, refleja su carácter más básico (en comparación con la que se realiza en los centros sanitarios), por ello es una investigación generalmente más citada que la investigación clínica y en salud pública.

6.2.6.- En cuanto al ámbito de Ciencias, el análisis del tanto por ciento de artículos no citados con firma universitaria es igual o ligeramente superior al total general, si bien son tantos por ciento siempre inferiores a los que se presentan en el ámbito de la Biomedicina. En el período 1990-93 el subconjunto de artículos no citados en Ciencias con firma universitaria fue del 15,9%.

## **6.3.- Conclusiones en cuanto a centros y artículos preeminentes**

6.3.1.- De las doce instituciones universitarias radicadas en Cataluña, la producción científica universitaria, recogida en las bases de datos del ISI, se acumula fundamentalmente en sólo tres centros. En el período 1994-98, la Universidad de Barcelona firmó el 50,2% de artículos universitarios (que acumularon el 57,1% de citas), la Universidad Autónoma de Barcelona firmó el 31,3% de artículos universitarios (que acumularon el 31,6% de citas) y la Universidad Politécnica de Cataluña firmó el 15,3% de artículos universitarios (que acumularon el 10,5% de citas)

6.3.2.- En relación con las universidades más jóvenes, pero que ya registran producción científica (Universidades de Lleida, de Girona, Rovira i Virgili, Pompeu Fabra y Ramon Llull), se ha considerado prematuro sacar más conclusiones

globales. Se trata de unos centros universitarios que, durante el período de estudio, estaban en fase de consolidación, algunas partiendo de un escaso número de profesores doctores.

6.3.3.- La extraordinaria actividad del sector sanitario en Cataluña (que firma el 40,6% de toda la producción científica) tiene su reflejo en el propio sector universitario. Por ejemplo, durante el período 1994-98, un 21,1% de los artículos y un 24,2% de las citas acumuladas son artículos universitarios firmados con el sector sanitario.

6.3.4.- Para corroborar la conclusión anterior, si se ordenan los centros científicos por la importancia de su producción, tras las dos grandes universidades (UB y UAB) y los centros del CSIC ya aparecen los centros sanitarios-universitarios por delante del resto de universidades (posición de la UPC aparte)

6.3.5.- Los cocientes citas / artículos superiores a la media en centros universitarios específicos pueden indicar distintas cosas a la vez. Pueden reflejar actividades científicas prominentes en una determinada área temática o la existencia de grupos de investigación muy activos en un centro determinado. También pueden ser cocientes anormalmente elevados o influenciados por el tipo de área temática e incluso el reflejo de análisis con un número demasiado pequeño de documentos. En general, los centros pequeños se ven favorecidos a través de esta relación citas / artículos.

6.3.6.- La Universidad de Barcelona destaca por su producción Biomédica en biología molecular y bioquímica, hepatología y medicina interna. En Ciencias destaca por su actividad e influencia en ciencias e ingeniería químicas en sentido amplio y, en Ciencias sociales, sobresale su actividad en psicología.

6.3.7.- La Universidad Autónoma de Barcelona destaca también por su producción biomédica en medicina interna, neurociencias y biología molecular y bioquímica. En Ciencias destaca tanto en áreas de física como de química. En Ciencias sociales destacan sus artículos en ciencias económicas.

6.3.8.- La Universidad Politécnica de Cataluña destaca en áreas tecnológicas (ingeniería eléctrica y electrónica, ingeniería y ciencias de los materiales, óptica y acústica) así como en biofísica y en física aplicada.

6.3.9.- En cuanto al resto de universidades y ya con un número de documentos mucho menor, la Universidad de Lleida y la Universidad Rovira i Virgili destacan por su actividad en biomedicina, la Universidad Ramón Llull por su actividad en ciencias químicas, la Universidad de Girona en química y física-química y la Universidad Pompeu Fabra en ciencias económicas.

6.3.10.- Entre los artículos más citados de los ámbitos de las ciencias experimentales destaca la importancia de los trabajos multicéntricos, con múltiples autores y con coautores internacionales.

6.3.11.- La mayoría de artículos altamente citados (en una proporción 10 veces superior a la media de su área temática NCR) se encuentran en el ámbito de

Biomedicina y en el de Ciencias. Sin embargo son escasos los documentos que han recibido este número de citas 10 veces superior a la media del área temática en los ámbitos de la Ingeniería y Tecnología, Ciencias Sociales y Humanidades. También son escasos los trabajos 10 veces más citados que la media en su área temática que fueron publicados en revistas clasificadas en el área Multidisciplinar, precisamente el área donde se clasifican las revistas que alcanzan un mayor factor de impacto.