

**PRODUCCIÓN CIENTÍFICA ESPAÑOLA EN  
BIOMEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD**

**MAPA BIBLIOMÉTRICO DE LA  
INVESTIGACIÓN REALIZADA EN ESPAÑA  
DURANTE EL PERÍODO 1994-2000**

Informe realizado por encargo del Instituto de Salud  
Carlos III – Fondo de Investigación Sanitaria  
(FICV0077/02)

**Accesible en:**

<http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>

J Camí<sup>1, 2</sup>, E Suñen<sup>1</sup>, JM Carbó<sup>1, 2</sup> y L Coma<sup>2</sup>

Institut Municipal d'Investigació Mèdica (IMIM)<sup>1</sup> y Universitat  
Pompeu Fabra<sup>2</sup>, Barcelona

Junio 2002

*Los autores agradecen la colaboración recibida de Gregorio Cantón, Esther Román y Rosa Cervelló*

*Este informe no hubiera sido posible sin la disposición de los datos primarios que fueron adquiridos por el Departamento de Universidades, Investigación y Sociedad de la Información de la Generalitat de Cataluña*

### **Cómo citar este informe**

*Los datos de este informe pueden ser reproducidos. Para citar su procedencia:*

Camí J, Suñen E, Carbó JM y Coma L. *Producción Científica Española en Biomedicina y Ciencias de la Salud (1994-2000)* Informe del Instituto de Salud Carlos III – Fondo de Investigación Sanitaria  
<http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>

Correspondencia: Dr. Jordi Camí ([jcami@imim.es](mailto:jcami@imim.es))

**1. PRESENTACIÓN (súmese dos páginas al índice que se indica)**

1.1.- Los estudios bibliométricos en el ámbito de la Biomedicina y las Ciencias de la Salud .....	1
1.2.- Antecedentes en España de este tipo de estudios .....	2
1.3.- Particularidades de la información que se recoge en las bases de datos del ISI.....	2
1.4.- En relación con la cobertura de las bases de datos del ISI .....	3
1.5.- En relación con el procesado de los datos en origen .....	5

**2. MATERIAL Y MÉTODOS**

2.1.- El NCR España.....	7
2.2.- Tratamiento general de los datos y depuración.....	8
2.3.- Clasificación temática por disciplinas .....	9
2.4.- Adscripción institucional de los documentos .....	13
2.5.- Criterios para el estudio de la colaboración científica .....	15
2.6.- Indicadores bibliométricos .....	16

**3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

3.1.- Tipo de documentos y citas recibidas: el subconjunto de "documentos citables" .....	18
3.2.- Resultado de la reubicación de documentos clasificados en áreas generalistas .....	19
3.3.- Producción científica por ámbitos.....	21
3.4.- Tipo de documentos e idioma de publicación .....	23
3.5.- Evolución temporal de la producción científica .....	28
3.6.- Distribución de la producción y la actividad científica por sectores institucionales .....	31
3.7.- Distribución geográfica de la producción y la actividad científica .....	35
3.8.- Análisis de la colaboración científica .....	41
3.8.1.- Coautoría científica.....	41
3.8.2.- Colaboración entre sectores institucionales.....	42
3.8.3.- Colaboración interregional entre CCAA.....	47
3.8.4.- Colaboración internacional .....	49

3.9.- Análisis por disciplinas científicas .....	52
3.9.1.- Disciplinas de Medicina Clínica con más de 1000 documentos .....	53
3.9.2.- Análisis geográfico y por sectores de las disciplinas agrupadas en Medicina Clínica .....	54
3.9.3.- Centros más productivos en las disciplinas de Medicina Clínica (más de 1000 documentos citables).....	58
3.9.4.- Centros más productivos en las disciplinas de Medicina Clínica (menos de 1000 documentos citables) .....	64
3.9.5.- Disciplinas de Ciencias de la Vida .....	70
3.9.6.- Análisis geográfico y por sectores de las disciplinas agrupadas en Ciencias de la Vida .....	71
3.9.7.- Centros más productivos en las disciplinas de Ciencias de la Vida.....	73
3.10.- Análisis de los centros más productivos.....	80
3.10.1.- Centros más productivos.....	80
3.10.2.- Análisis de centros según sus principales disciplinas de publicación...	86
3.11.- Revistas utilizadas y trabajos más citados .....	88
3.12.- Comparación internacional.....	89
<b>4. REFERENCIAS .....</b>	<b>91</b>
<b>5. CONCLUSIONES .....</b>	<b>93</b>
<b>6. ANEXO CD.....</b>	<b>105</b>

### 1.1.- Los estudios bibliométricos en el ámbito de la Biomedicina y las Ciencias de la Salud.

Los indicadores de producción bibliométrica reflejan fundamentalmente la actividad científica del entorno académico. A su vez estos indicadores tienen valores distintos según los campos de la ciencia que se estudien. En el caso de la Biomedicina y las Ciencias de la Salud, la publicación de originales de investigación y de otro tipo de documentos en revistas de difusión internacional (que admiten las propuestas de publicación tras un proceso de "peer review") constituye un primer punto de referencia. El seguimiento de la evolución e impacto de las publicaciones nos informa de la actividad y difusión de una determinada actividad científica sea cuál sea la demarcación que se estudie.

La publicación científica es una etapa clave de todo proyecto de investigación, una etapa en la que los resultados se someten al escrutinio público. El valor de la publicación no es el mismo según el carácter de la investigación, pudiendo ser un producto meramente primario en la aportación de conocimiento o un producto con interés potencial por sus aplicaciones más o menos inmediatas. En Biomedicina y Ciencias de la Salud la producción científica también tiene otras vertientes (determinado tipo de libros, memorias técnicas, patentes, etc.) que no quedan recogidas en las bases de datos de los estudios bibliométricos como el que se presenta en este informe. Y no todo es producción científica, también existen otros indicadores tanto o más valiosos en cuanto a los resultados, productos y los procesos resultantes de la actividad científica. Cada indicador indica pues una faceta de la realidad y lo ideal es considerarlos siempre en su conjunto.

Tanto en la Unión Europea como en los Estados Unidos de Norteamérica, existen organismos con responsabilidades en el sistema ciencia-tecnología que publican informes con cierta regularidad, informes acerca de la evolución de indicadores bibliométricos comparando la actividad y difusión de la actividad científica entre países. En cuanto a datos recientes acerca de la evolución de las publicaciones en los países de la Unión Europea, puede examinarse el informe "Towards a European Research Area, Science, Technology and Innovation, Key Figures 2000" <sup>1</sup>. En la misma línea, la National Science Foundation Norteamericana publica regularmente un informe de indicadores científicos mundial, en el que los indicadores bibliométricos ocupan un lugar destacado. El último publicado se denomina "Science and Engineering Indicators 2002" <sup>2</sup>.

## **1.2.- Antecedentes en España de este tipo de estudios.**

En España existe tradición en estudios bibliométricos sectoriales sobre la producción científica, destacando la labor del Centro de Información y Documentación Científica (CINDOC) del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) En el campo de la Biomedicina y las Ciencias de la Salud cabe resaltar los encargos y ayudas del Fondo de Investigación Sanitaria que han recibido conjuntamente este equipo de trabajo (IMIM, Barcelona) junto con el del CINDOC de Madrid. En este sentido se han divulgado diversos informes y publicaciones correspondientes a la producción científica española en Ciencias de la Salud durante los cuatrienios 1986-89 y 1990-93<sup>3-8</sup> que son los antecedentes directos del presente trabajo. Recientemente ambos equipos finalizaron un nuevo estudio correspondiente al período 1994-99, financiado por el FIS. Estos estudios conjuntos IMIM-CINDOC se han basado en el análisis de los datos procedentes del SCI y SSCI, a partir de los CD-ROM que edita el propio ISI.

En este informe, encargado expresamente por el Instituto de Salud Carlos III – Fondo de Investigación Sanitaria, se presenta un análisis descriptivo de la producción científica realizada en España en el ámbito de la Biomedicina y las Ciencias de la Salud. El período intensivo de análisis comprende los años 1994 a 2000, si bien algunos datos han sido estudiados a partir de 1981. A diferencia de los análisis anteriores, la fuente de datos primaria del ISI que se ha utilizado en este informe es el denominado “National Citation Reports” o NCR que incluye aproximadamente un 20% más de documentos, en gran medida publicaciones procedentes de revistas españolas. Los autores ya tienen experiencia en el uso del NCR, precisamente el equipo del IMIM efectuó recientemente un extenso análisis de la producción científica en todas las áreas de la ciencia, aunque circunscrito a la CA de Cataluña y durante el período 1981-1998<sup>9</sup>. Con posterioridad se ha efectuado un estudio monográfico de la producción científica de las universidades en Cataluña, gracias a una ayuda del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte<sup>10</sup>.

## **1.3.- Particularidades de la información que se recoge en las bases de datos del ISI.**

La mayoría de estudios bibliométricos analizan la información de las distintas bases de datos que se elaboran en la empresa norteamericana ISI (Institute for Scientific Information) de Filadelfia. Las bases de datos del ISI se caracterizan por registrar todas las direcciones de los autores firmantes así como las citas que reciben estos trabajos posteriormente. Estos contenidos son los que distinguen y hacen únicos los datos del ISI en comparación con la de otras bases aún más concurridas, tal sería el caso del prestigioso MEDLINE (National Library of Medicine, NIH, EEUU) Con la información procedente de las bases de datos del ISI pueden efectuarse análisis de citas como principal indicador de difusión, así como análisis de colaboración entre grupos, sectores institucionales o centros al disponerse del registro de las direcciones

de todos los autores. Sin embargo, la presencia de revistas de Biomedicina y Ciencias de la Salud en los productos del ISI es menor que en el MEDLINE<sup>11</sup> por su diferente orientación. En efecto, con un número total de revistas similar, la base de datos MEDLINE se orienta temáticamente a Biomedicina y Ciencias de la Salud, cubre ya a 45 revistas editadas en España y, en general, representa a un mayor número de especialidades médicas; en cambio el ISI enfoca sus productos a todas las áreas del conocimiento.

El ISI dispone de una base de datos fuente (depósito principal que no está disponible al público) a partir de la que comercializa múltiples productos, algunos de ellos personalizados según el cliente. Tras su adquisición por la Thompson Corporation ha ampliado sustancialmente el tipo de productos que se ofrecen<sup>12</sup>. En los años setenta, el ISI cubría unas 5.200 revistas de 31 idiomas distintos. Los productos más conocidos del ISI como el Science Citation Index (SCI), el Social Science Citation Index (SSCI) y el Arts & Humanities Citation Index (A&HCI) se producen a partir de unas 5.700 revistas "fuente" (véase su significado en el apartado 1.4) Y es a partir de estas bases de datos que se confecciona el "Journal Citation Reports", anuario donde se publica el popular "Factor de Impacto" de las revistas, entre otros indicadores bibliométricos. En la actualidad, el ISI informa que ya cubre unos 8.500 títulos o más que se publican en 35 idiomas distintos<sup>12</sup>.

#### **1.4.- En relación con la cobertura de las bases de datos del ISI.**

Las bases de datos del ISI registran principalmente revistas en inglés, de forma que excluyen la mayoría de títulos que se publican en el idioma español. En el ISI actualmente se recoge información de más de 200 revistas que publican en español, pero sólo un número reducido de ellas constituyen revistas "fuente" para la computación de indicadores bibliométricos ("Source journals") El que una revista concreta sea considerada como revista "fuente" significa que todos los artículos publicados en ella, las referencias bibliográficas que aparecen en estos así como las citas que reciben estos artículos se utilizan para el computo de los indicadores bibliométricos. Este sesgo idiomático de las bases de datos del ISI tiene una importancia distinta según el ámbito de la ciencia que se estudie. En el caso de la Biomedicina y Ciencias de la Salud, el inglés es el idioma vehicular más importante para los trabajos que aportan nuevo conocimiento científico. Como se constatará más adelante, comparando los trabajos publicados en español con los publicados en inglés por los propios autores españoles, la proporción de documentos nunca citados es superior y la media de citas por documento que se reciben muy inferior <sup>(Véase apartado 3.4)</sup> Estas notables diferencias se explican por diversos factores que actúan simultáneamente (tanto relativos a la calidad de los trabajos como a su reconocimiento) unos factores que no son objeto de análisis en el presente informe.

La producción científica como tal es el producto primario y probablemente el más importante para la evaluación de la actividad y la difusión de las Ciencias Experimentales y Naturales. Con la información que se recoge en las bases de datos del ISI pueden elaborarse valiosos indicadores bibliométricos y efectuar inferencias sobre la actividad e influencia de las disciplinas de estos ámbitos de la ciencia. En cambio no puede afirmarse lo mismo en relación con la mayoría de disciplinas del ámbito de las Ciencias Sociales así como para las Humanidades y las Artes. Incluso en el ámbito de las Ingenierías y las Ciencias Tecnológicas, la información bibliométrica explica sólo de forma parcial su actividad científica, puesto que el principal producto primario en estos ámbitos es distinto de la publicación científica en revistas de circulación internacional. Estas tradiciones y comportamientos distintos de los productos primarios de la actividad científica en los distintos ámbitos de la ciencia, explican la distribución de documentos que se recoge en la fuente de datos utilizada para este estudio. Como se observa en la Figura 1, el registro de publicaciones de ámbitos distintos a la Biomedicina o las Ciencias es mucho menor en documentos y aún más en cuanto a citas acumuladas, tanto en términos absolutos como relativos.

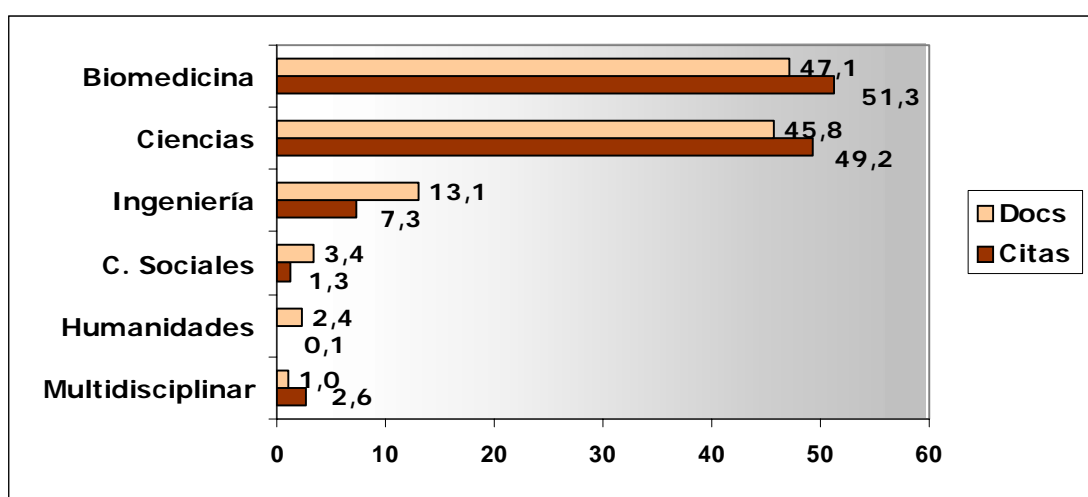


Figura 1. Distribución de las publicaciones según grandes ámbitos científicos (todo tipo de documentos, 1994-2000)

Obsérvese que la mayor producción se registra en Biomedicina y Ciencias por este orden. Es importante resaltar el elevado cociente citas/documentos del ámbito denominado de Ciencias Multidisciplinares, ámbito que afecta a todas las áreas científicas puesto que es donde el ISI agrupa a las revistas de mayor prestigio en ciencias experimentales, revistas con elevado factor de impacto (Nature, Science, PNAS, etc.) Los cocientes citas / documentos 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 indica que estos ámbitos científicos no tienen aún la publicación en revistas como instrumento principal de su producción y expresión científica. Lo mismo es aplicable en el ámbito de Ingeniería y Tecnología, donde son muy importantes y frecuentes 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 del ISI se limita fundamentalmente a los trabajos publicados en revistas internacionales de tipo experimental o clínico, quedando mal resuelta a través de este sistema la valoración de la 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. Una de las razones por las cuales la investigación tecnológica está mal representada en estas bases de datos es que no incluye información sobre patentes (y citas que éstas reciben) así como tampoco incluyen informes técnicos. Más complejas son las razones por las que las disciplinas no experimentales están tan mal representadas. En España algunas disciplinas de Ciencias Sociales crecen en cuanto a publicaciones internacionales y poco a poco consiguen un comportamiento similar, aunque no comparable, al de las ciencias experimentales, tal sería el caso de las Ciencias Económicas o la Psicología; en cambio la investigación en Derecho está muy mal representada o es muy escasa. En relación con las Humanidades hay que tener en cuenta, además, que la mayoría de sus productos de investigación no se publican en inglés. En este sentido la Fundación Europea de la Ciencia (ESF) está impulsando un grupo de trabajo dirigido a confeccionar un índice bibliográfico alternativo en Humanidades, índice que contenga las publicaciones en francés, alemán, italiano, español, etc. así como referencias de libros, una iniciativa que responde a la consideración del A&HCI del ISI como un producto deficiente y nada representativo de este ámbito del conocimiento.

### **1.5.- En relación con el procesado de los datos en origen.**

Los datos bibliográficos originales que contienen las bases de datos del ISI tienen problemas de calidad. Existen diversos tipos de errores, algunos debidos a la forma de procesar la información y otros cuyo origen es conceptual. Aún cuando los autores del presente análisis han efectuado una extensa y profunda depuración y corrección de los datos originales, algunos errores de origen son imposibles de corregir. Existe un grupo de errores que conducen a una pérdida neta de las citas reales. En general se sabe que, en el momento de referenciar los trabajos que citan los propios autores se equivocan (y los editores de las revistas tampoco lo corrigen), de forma que a veces se contabilizan menos citas de las reales debido a estos fallos<sup>13</sup>. Por otra parte se sabe que el ISI no es consistente en la forma de contabilizar las citas de artículos firmados con un nombre colectivo, por lo tanto estamos ante otra fuente de pérdidas<sup>14</sup>. En nuestro caso son mucho más importantes los errores de confección de las bases de

datos que, al parecer, se producen en el caso de revistas cuyo idioma no es el inglés, y en revistas que publican volúmenes combinados. En conjunto, se ha estimado que los autores españoles pueden perder por todos estos conceptos entre un 7 y un 20% de las citas reales que realmente han recibido o que les corresponden<sup>15</sup>.

Existen otros errores en origen que dificultan la correcta atribución de las publicaciones, cuando se trata de análisis comparativos entre personas, centros e instituciones. Precisamente la depuración que ha efectuado este equipo de trabajo ha intentado minimizar la importancia de estos. En efecto, existen errores en la adjudicación de direcciones y centros, ya sea por que varios nombres indican un mismo centro o al revés. Estos errores perjudican las comparaciones interregionales e internacionales y no permiten distinguir entre trabajos realizados conjuntamente por dos o más grupos y trabajos realizados por un mismo grupo, cuyos autores tiene una filiación institucional multidependiente. Por si no fuera suficiente, todo ello queda agravado por los conflictos derivados del nombre de los autores. En efecto, un mismo autor puede aparecer con varios nombres bibliográficos y, al revés, un mismo nombre bibliográfico puede corresponder a varias personas distintas, un problema particularmente frecuente en el caso de los apellidos españoles<sup>8</sup>.

### 2.1.- El NCR España.

El "National Citation Reports" (NCR), base del presente informe, es un producto distinto de los productos más populares del ISI. El NCR provee información de las publicaciones de un determinado país (en este caso España) e incluye las revistas del "SCI expanded" (que contienen más títulos que el propio SCI), del SSCI, del A&HCI así como algunas revistas más de la colección del "Current Contents". Por ello se trata de una fuente de información más extensa en la que se incluye, para el caso de la Biomedicina y las Ciencias de la Salud, aproximadamente un 20% de documentos más de los que pueden obtenerse a partir de los CD-ROM del SCI, SSCI y del A&HCI.

El presente informe proviene de la depuración y análisis del NCR España. Los datos primarios fueron adquiridos por el Departamento de Universidades, Investigación y Sociedad de la Información de la Generalitat de Cataluña, datos que fueron cedidos para su explotación al presente equipo de trabajo del IMIM. Incluyen información comparable que se remonta hacia el año 1981 y la fecha de recepción de estos datos fue durante el primer trimestre del año 2001. Por lo tanto se dispone de información del año 2000, aunque incompleta, sobre todo en relación con las citas recibidas por los documentos, debido a que en el ISI el proceso de almacenamiento de información siempre va con retraso. Los datos fueron adquiridos al ISI con el compromiso de no ofrecer ni divulgar información individual sino explotaciones de datos agregados.

En la Figura 2 se presenta la evolución del número de documentos registrados en la base de datos NCR España tras su depuración. Obsérvese que el registro acumulado de citas que han recibido los trabajos declina con los años, debido a la falta de tiempo de citación de los trabajos publicados en los últimos años de la serie. En este sentido se carece de información definitiva sobre citas por lo que respecta a los artículos publicados con posterioridad a la segunda mitad de los años noventa. Debido a que existe un progresivo retraso en el registro de las citas, para efectuar comparaciones homogéneas durante el período 1994-98, las citas acumuladas por los documentos publicados durante estos años se presentan restringidas a una ventana de tres años. En la Figura 2 se incluye una simulación del número de citas dentro de los tres o cinco años posteriores a la publicación del documento, esquema que justifica la adopción de la ventana de tres años en los análisis efectuados durante el período 1994-1998, con el fin de poder comparar los resultados obtenidos.

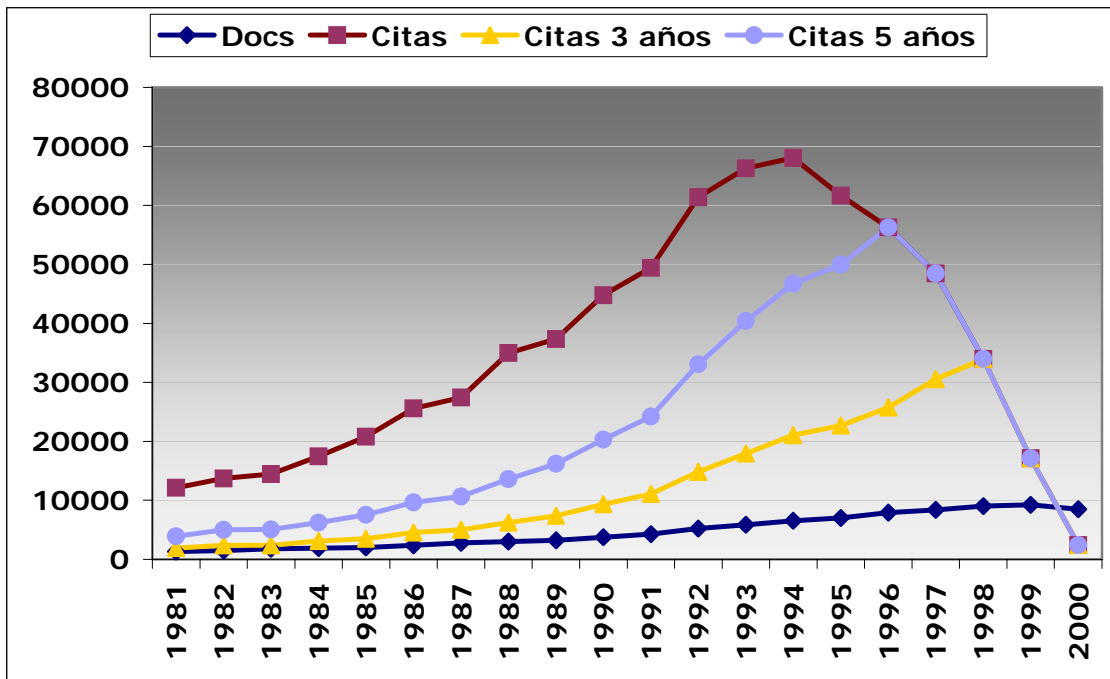


Figura 2. Evolución del número de documentos y citas registradas a marzo de 2001 (Biomedicina y Ciencias de la Salud, España 1981-2000)

## 2.2.- Tratamiento general de los datos y depuración.

La base de datos del NCR suministra la información bibliográfica básica de cada documento. Incluye el nombre de todos los autores y la posición de firma, el nombre de las instituciones de los autores, el país de las instituciones, el título, el nombre de la revista con indicación del volumen, la página inicial y el año de publicación, el tipo de documento, la disciplina de clasificación y el recuento de citas recibidas.

La información del NCR fue descargada a una base de datos relacional *Oracle 9i*, con un esquema relacional diseñado *ad hoc* por nosotros mismos para este tipo de estudios. Un diseño que prevé facilitar la necesaria depuración a la que debe someterse todo producto procedente del ISI. El proceso de depuración y homogeneización efectuado en esta base de datos ha abarcado, hasta el momento presente, el nombre de las instituciones firmantes así como la reclasificación de diversos tipos de documentos. La depuración y homogeneización del nombre de las instituciones ha comportado, en paralelo, la comprobación de la clasificación de los centros en sus respectivos sectores institucionales <sup>(Véase el apartado 2.4)</sup> La reclasificación de documentos ha implicado los tres tipos de cambios siguientes. En primer lugar la

reubicación de aquellos documentos que aparecen en un apartado denominado "No category", es decir documentos de revistas que no están asignadas en ninguna área temática de la base de datos, ya sea porque han cambiado de nombre o han dejado de publicarse. La reasignación de todos los documentos acumulados en "No category" se ha efectuado de forma manual y con el apoyo de un panel de expertos. En segundo lugar y, a los efectos de ulteriores comparaciones, todos los documentos del NCR correspondientes a Biomedicina y Ciencias de la Salud han sido reasignados a las disciplinas tradicionales del ISI (las del JCR), en un máximo de tres, mediante la referencia de sus revistas de publicación <sup>(Véase el apartado 2.3)</sup> En tercer lugar y, con el fin de reforzar la realidad de las especialidades de los distintos ámbitos de la biomedicina, se ha procedido a la reclasificación (adicional) de forma manual y también con la ayuda de un panel de expertos, de todos aquellos documentos de revistas clasificadas únicamente en las disciplinas "Medicina General e Interna" y "Ciencias Multidisciplinares" Esta tercera reasignación de documentos ha abarcado el período 1994-1999. Todos los procesos de reclasificación manual se han efectuado con el apoyo de algoritmos para la depuración previa, algoritmos elaborados por nosotros mismos.

### **2.3.- Clasificación temática por disciplinas.**

El ISI no clasifica las publicaciones según su contenido temático, sino que únicamente clasifica las revistas donde se han publicado estos trabajos. En función del producto que comercializa, el ISI utiliza distintas clasificaciones temáticas, que responden a diferentes agrupaciones de las revistas por disciplinas o áreas temáticas.

No existe una homogeneidad en la ubicación de las revistas en disciplinas o áreas temáticas ya que, según el producto del ISI que se trate, una misma revista puede estar clasificada en áreas temáticas bien diferentes. Por ejemplo, la revista "American Journal of Public Health" está clasificada en el área temática "Public Health & Health Care Science" relativa a la edición del "Social and Behavioral Sciences" del "Current Contents". En cambio, en la edición "Clinical Medicine" del "Current Contents" esta misma revista se clasifica en el área temática "Environmental Medicine & Public Health" y en la edición "Life Sciences" del Current Contents se clasifica en el área temática "Medical Research, General Topics". En relación con el producto "Science Citation Index expanded", el criterio de clasificación de las revistas en áreas temáticas o disciplinas es más difícil de comprender, pudiéndose una misma revista encontrar clasificada en hasta seis áreas temáticas diferentes (observación basada en la relación de revistas del año 2000) Por lo tanto y, a pesar que los análisis y comparaciones por áreas temáticas o disciplinas comportan grandes imprecisiones, se han respetado las agrupaciones originales para poder hacer luego las correspondientes comparaciones.

El propio NCR se comercializa con una clasificación de los documentos predeterminada, que comporta la disposición de 106 áreas temáticas que abarcan todos los ámbitos de la ciencia. En este caso una revista puede aparecer clasificada hasta en tres disciplinas diferentes ("categories") excepto en el caso de las revistas *Nature*, *Science* y *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* (PNAS) Para estas revistas se introduce un algoritmo que reasigna los documentos a las disciplinas más frecuentes en las referencias de cada documento, de forma que un mismo documento puede estar asignado simultáneamente entre 15 y 20 disciplinas distintas. Para este informe se ha descartado el uso de esta clasificación original. A los efectos de realizar comparaciones con otros trabajos y con resultados bibliométricos internacionales, para el caso de la Biomedicina y en este informe se ha optado por utilizar la clasificación de las revistas por disciplinas del JCR del año 1996 <sup>(Véase la Tabla 1)</sup>

Ello ha comportado reclasificar todos los documentos que, en origen, venían asignados a las 106 áreas temáticas del NCR, una reasignación de documentos (a partir de sus revistas de publicación) que no hubiera sido posible sin la colaboración prestada por el equipo del CINDOC-CSIC a través de sus propios ficheros maestros. En esta clasificación aquí utilizada, una determinada revista (y por lo tanto todos sus documentos en ella publicados) puede estar clasificada hasta en cinco disciplinas diferentes. El presente equipo de trabajo maneja un total de 235 disciplinas que abarcan todos los campos de la ciencia, de las que 205 corresponden a las del SCI Expanded y al SSCI. En cuanto a la selección de los documentos relativos al ámbito de la Biomedicina y Ciencias de la Salud, para el presente informe se han seleccionado un total de 70 disciplinas distintas. Estas 70 disciplinas se agrupan en tres subámbitos de clasificación general que denominaremos Medicina Clínica (37 disciplinas), Ciencias de la Vida (22 disciplinas) y Ciencias Sociales, Enfermería y Psicología (11 disciplinas) según el detalle que se expone a continuación.

**Tabla 1.- Relación de disciplinas utilizadas para el análisis del ámbito Biomedicina y Ciencias de la Salud (Agrupación de revistas según el JCR, 1996)**

### **Medicina Clínica**

Alergia	Neurología Clínica
Andrología	Nutrición y Dietética
Anestesiología	Obstetricia y Ginecología
Ciencias del Deporte	Odontología y Estomatología
Cirugía y Trasplantes	Oftalmología
Dermatología y Enfermedades Venéreas	Oncología
Drogodependencias	Otorrinolaringología
Enfermedad Vasculat Periférica	Pediatría
Enfermedades Infecciosas	Psiquiatría
Gastroenterología y Hepatología	Radiología, Medicina Nuclear e Imagen Médica
Geriatría y Gerontología	Reumatología
Hematología	Salud Pública, Medioambiental y Laboral
Informática Médica	Sistema Cardiovascular
Ingeniería Biomédica	Sistema Respiratorio
Laboratorios Clínicos	Toxicología
Medicina Forense	Trasplantes
Medicina General e Interna	Traumatología y Ortopedia
Medicina Intensiva y de Urgencias	Urología y Nefrología
Medicina Tropical	

### **Ciencias de la Vida**

Anatomía Patológica	Fisiología
Anatomía y Morfología	Genética
Biofísica	Inmunología
Biología Celular	Medicina Experimental
Biología de la Reproducción	Microbiología
Biología del Desarrollo	Microscopía
Bioquímica y Biología Molecular	Neurociencias
Ciencias del Comportamiento	Parasitología
Cromatografía – Bioanálisis	Química Médica
Endocrinología y Metabolismo	Virología
Farmacología	

### **Ciencias Sociales, Enfermería y Psicología**

Ciencias Sociales, Biomedicina
Enfermería
Psicología
Psicología Biológica
Psicología Clínica
Psicología del Desarrollo
Psicología Experimental
Psicología Social
Psicología, Psicoanálisis
Rehabilitación
Servicios y Políticas Sanitarias

Como ya se ha informado la asignación original de las revistas en cada una de estas disciplinas es discutible, pero se ha respetado con el fin de poder comparar los resultados. La traducción de algunos títulos de estas disciplinas ("categories") ha sido adaptada a lo que nosotros consideramos una expresión más fiel de su contenido, sobre la base de las revistas asignadas a estas disciplinas. Por ejemplo, la disciplina con el nombre original "Cirugía" pasa a denominarse "Cirugía y Trasplantes" por las revistas que realmente contiene y tal como se explica exhaustivamente en el apartado 3.9.2. En otros casos se ha decidido nombrar la disciplina con un título más apropiado, como es el caso de "Tecnología de Laboratorios Médicos" que pasa a denominarse "Laboratorios Clínicos" o "Métodos Bioquímicos de Investigación" que pasa a denominarse "Cromatografía – Bioanálisis" precisamente porque, en este último caso, la práctica mayoría de revistas clasificadas en esta disciplina son revistas de cromatografía.

Por otra parte, y tal como se ha detallado en el apartado 2.2, con el fin de perfeccionar la expresión real de las distintas disciplinas se ha procedido a dos reasignaciones adicionales. En primer lugar todos los documentos de especialidad publicados en revistas clasificadas únicamente en el área de Medicina General e Interna han sido reubicados a otras disciplinas según su contenido (aunque también se ha respetado la asignación original en esta disciplina) El motivo de esta reasignación complementaria de los documentos del área de Medicina General e Interna, es que ahí se incluyen revistas como *New England Journal of Medicine*, *The Lancet*, *Annals of Internal Medicine*, *JAMA*, etc., revistas donde se publican trabajos de gran calidad y que son propios de especialidades médicas como la cardiología, neumología, hematología, oncología, etc. La mejor ciencia en estas especialidades no quedaría bien reflejada sin estos documentos seleccionados que, originalmente, sólo van a parar a la disciplina JCR denominada Medicina General e Interna. En segundo lugar también se han rescatado los documentos publicados en revistas clasificadas originalmente en el área de "Ciencias Multidisciplinares", habiéndose reasignado cada uno de los documentos, siempre que se consideraba procedente sobre la base de su contenido, en una o más de las 70 disciplinas escogidas para el estudio de Biomedicina y Ciencias de la Salud. Precisamente dentro del área "Ciencias Multidisciplinares" se clasifican revistas como *Science*, *Nature*, *PNAS*, etc., revistas donde se publican los mejores trabajos de Ciencias de la Vida (biología molecular, celular y del desarrollo, genética, inmunología, etc.) Esta reasignación ya había sido ensayada por nosotros mismos en estudios anteriores<sup>6,7,9</sup>, un proceso que junto con la reasignación de los documentos pendientes de clasificar en "No category", nos ofrece una aproximación más realista a la importancia e impacto de las distintas disciplinas que son objeto de estudio por separado.



#### 2.4.- Adscripción institucional de los documentos.

La adscripción institucional de los documentos se ha basado en el criterio del recuento total, es decir, cada documento ha sido asignado simultáneamente a todas y cada una de las instituciones firmantes del mismo. Aunque existen otras opciones (como el recuento fraccionado o el recuento por el primer autor) se ha optado por esta asignación que permite cuantificar separadamente la participación de las distintas instituciones. Este sistema tiene el inconveniente que duplica o triplica los documentos en los recuentos, de forma que la suma en estudios agregados (por sectores institucionales o por centros) siempre es superior al total real de documentos. Para el caso del ámbito de la Biomedicina y Ciencias de la Salud este sistema de recuento total tiende a favorecer la asignación de documentos en el sector universitario, debido a la frecuencia de autores con doble dependencia institucional, concretamente la de los facultativos de instituciones sanitarias con la universidad.

En las bases de datos procedentes del ISI tampoco está normalizada la información referente a los centros e instituciones de los autores que firman un documento. Aunque la información que se suministra incluye los campos "departamento, sección y laboratorio", existe cierto desorden en la información de origen. Por ejemplo en el campo "laboratorio" se encuentran nombres de departamentos y, en el campo "sección" se pueden encontrar fácilmente direcciones postales. En el campo donde se registra el nombre de la ciudad, además de esta información se pueden encontrar códigos postales lo que también dificulta una automatización de la información. Por lo tanto, para recuperar lo mejor posible los datos de las instituciones de los autores relacionados en la firma de los documentos, debe buscarse toda la información que se encuentra dispersa en los diferentes campos de la base de datos de forma simultánea. Ello obliga a un ingente proceso de depuración que no escapa del análisis manual. Por otra parte no solamente una misma institución aparece registrada con varias denominaciones, como ya es conocido en este tipo de estudios<sup>(8)</sup>, sino que la depuración del apartado institucional se hace más compleja al existir bastantes documentos cuyos autores refieren su múltiple dependencia institucional (nos referimos al caso antes citado de los autores procedentes de hospitales universitarios) Para ordenar en lo posible los centros y asignarlos a sus correspondientes sectores institucionales, ha sido inevitable proceder a una exhaustiva depuración manual, sobre la base de los criterios siguientes.

Se han considerado cinco sectores institucionales distintos. En primer lugar el de las Universidades (o también Sector Universitario), cuyos datos agregados se presentan sin detallar las diferentes unidades que la componen. En el sector universitario la investigación de su profesorado se organiza oficialmente a través de los Departamentos o Institutos universitarios. El desglose de la investigación universitaria por las unidades que la componen es muy difícil de depurar por los dos motivos siguientes. De una parte porque los autores universitarios a veces utilizan el nombre de la Facultad o Centro de estudios en lugar del nombre del Departamento o Instituto al que están adscritos. Por otra parte, los Departamentos o Institutos son

demarcaciones que ultrapasan las de los estudios o disciplinas clásicas. Los recuentos que se presentan no distinguen pues las distintas unidades que lo componen, de forma que las grandes instituciones universitarias se comportan como los centros lógicamente más productivos. En los ficheros donde se presentan detallados los centros más productivos, independientemente del sector institucional, se ha respetado la presentación de algunos institutos universitarios consolidados, mientras que se ha descartado la presentación por Facultades al no ser los ámbitos de organización de la investigación del profesorado sino de la docencia que proveen.

En segundo lugar se ha establecido el sector Hospitales (o también C Sanitarios), sector que agrupa todo tipo de centro sanitario. Se mantiene con este nombre porque este sector queda significado por los establecimientos hospitalarios, siendo simbólica la aportación científica proveniente de los Centros de Asistencia Primaria. Sean establecimientos sanitarios públicos o privados, en el caso de fusiones o reorganizaciones (recientes en los últimos años), se ha utilizado el nombre más moderno o el resultante de la fusión de los centros. Los Hospitales más activos son todos ellos también universitarios y como se comprobará, en algunos casos, superan la actividad de muchas universidades españolas. Para la denominación de los Centros Sanitarios se ha utilizado la nomenclatura del Catálogo Nacional de Hospitales del Ministerio de Sanidad y Consumo del año 2000.

En tercer lugar se ha distinguido la actividad científica correspondiente a los Organismos Públicos de Investigación, entre los que destacan el CSIC y el ISCIII en cuanto a Biomedicina y Ciencias de la Salud se refiere. Para el caso del CSIC, en la relación desglosada de centros se presenta la actividad e impacto de sus institutos separadamente, dado su tamaño y caracterización. En la relación de centros más productivos del CSIC se incluyen aquellos institutos mixtos con la universidad, asignándose entonces a ambos sectores institucionales aquellos documentos procedentes de tales centros. En cuanto al ISCIII, al estar ubicado únicamente en Madrid y dada su actividad científica no comparable con la del CSIC en su conjunto, se presenta de forma agrupada en las listas antes mencionadas de centros (aún así se puede examinar el detalle de la actividad de sus propios centros en otros archivos específicos) También en el caso del ISCIII se han tenido en cuenta anteriores reorganizaciones, de forma que la información histórica se ha acumulado en el centro con la última denominación. En cuarto lugar se ha previsto el sector Empresas, sector que incluye tanto empresas públicas como privadas y donde sobresalen las compañías farmacéuticas. Finalmente y, en quinto lugar, se ha establecido el sector Administración y ONG, en el que se incluyen centros propios de la administración autonómica y local, sociedades científicas y otro tipo de organizaciones no gubernamentales con actividad científica en Biomedicina y Ciencias de la Salud.

## 2.5.- Criterios para el estudio de la colaboración científica.

El concepto de colaboración que se analiza en este informe se refiere a la colaboración entre instituciones españolas entre sí y a la colaboración de éstas con instituciones de otros países. En efecto, el estudio de la colaboración científica se ha basado en la información relativa a la filiación institucional de los autores firmantes de los documentos. Como se ha mencionado en el apartado 1.3, la información primaria que se dispone contiene el registro de todas direcciones de los autores firmantes. La principal limitación es que se desconoce a qué institución concreta pertenece cada uno de los autores, ya que esta relación no viene registrada originalmente por las bases de datos del ISI.

Cualquier estudio de colaboración exige una depuración previa para identificar los centros firmantes de los documentos. Esta información se ubica en el campo "address" de los registros de la base de datos original. Para cada documento se dispone de al menos una información de filiación institucional (que en adelante se denominará 'dirección' de los autores) información que no puede ser equiparada sistemáticamente al concepto de 'centro', al existir diversas posibilidades. Un caso frecuente es que existan dos –o más– 'centros' distintos vinculados a una única 'dirección'. En el ejemplo real que se expone, el lector observará esta situación para el caso de la Universidad de Barcelona y el Hospital Clínic, ambos con una única dirección postal.

Follo A et al. Renal impairment after spontaneous bacterial peritonitis in cirrhosis – incidence, clinical course, predictive factors and prognosis. *Hepatology*, 1994, 20:1495-1501  
*Univ Barcelona, Hosp Clin & Provincial, Liver Unit, E 08036 Barcelona, Hosp. Univ Germans Trias & Pujol Dep Gastroenterol, E-08916 Badalona*

Otro caso habitual es que existan dos –o más– 'direcciones' que en realidad se refieren a un mismo centro. Véase en este sentido el ejemplo del caso siguiente, publicación en la que firman dos servicios distintos de un mismo centro del ISCIII.

Vallejo A et al. Human T-Cell leukemia virus-I/II infection in Equatorial-Guinea. *AIDS* 1994, 8:15011-3  
*Malabo Hosp., Agencia Española Cooperac Int, Malabo*  
*Inst Salud Carlos 3, Ctr Nacl Biol Celular & Retrovirus, Serv Diagnost&Reference, Madrid*  
*Inst Salud Carlos 3, Ctr Nacl Biol Celular & Retrovirus, Ser Parasitol, Madrid*

Debido a la variada casuística en la denominación de los centros a lo largo del tiempo y las diferentes posibilidades en cuanto a su relación con las direcciones, en este informe se ha decidido basar los análisis de la colaboración a partir de la información sobre los 'centros' y no sobre la de las 'direcciones'. Para esta finalidad se ha distinguido entre cuatro perspectivas distintas: trabajos realizados en un único centro, en dos o más centros de una misma comunidad autónoma, en dos o más centros radicados en dos o más comunidades autónomas y trabajos realizados por al menos un centro español y al menos un centro internacional.

- a) En primer lugar se han identificado los documentos realizados en solitario, entendiéndose como aquellos documentos realizados en un único centro (si bien pueden haber sido realizados por varios grupos de un mismo centro)
- b) En segundo lugar se han seleccionado aquellos documentos firmados por dos o más centros dentro de una misma Comunidad Autónoma (CCAA), colaboración propiamente extramural en cuanto a los centros (aunque no se ha podido distinguir la multidependencia institucional de algunos autores) e intraregional en cuanto a la distribución geográfica de la producción científica.
- c) En tercer lugar se ha examinado la colaboración de centros entre dos o más CCAA, denominada aquí colaboración interregional.
- d) Finalmente se ha estudiado la colaboración internacional. Dentro de ella se ha distinguido cuando existía colaboración internacional e interregional simultáneamente. Por otra parte se han examinado los principales países de colaboración internacional.

Independientemente del tipo de colaboración, también se han analizado las tendencias de colaboración a lo largo del tiempo, las relaciones de colaboración entre CCAA, entre sectores institucionales y entre sectores dentro de una misma CCAA así como aquellos centros más destacados por su tipo de colaboración.

## 2.6.- Indicadores bibliométricos.

Toda la información descriptiva que se ha obtenido en este estudio se presenta de forma desagregada para cada uno de los 7 años de estudio (de 1994 a 2000, ambos inclusive) y agregada durante dos periodos 1994-1998 y 1994-2000. En todos los casos se presenta la información bibliométrica básica siguiente:



Figura 3.- Interpretación de las cifras que se presentan en cada agregado informativo

En cuanto a las citas recibidas por los documentos hay que reiterar que solamente se contabilizan las citas realizadas en revistas consideradas por el ISI como revistas fuente <sup>(Véase el apartado 1.4)</sup>. Otra particularidad es que la fuente de datos primaria no distingue entre citas externas y autocitas. En todas las tablas y figuras así como en los ficheros de información anexos, las citas recibidas por los documentos se presentan agregadas en el año de la publicación del documento. Aunque se dispone del número total de citas recibidas por cada documento desde el momento de su publicación hasta el fin del período de estudio, se trata de una información que es sensible a la fecha de actualización de la información <sup>(Véase el apartado 2.1)</sup>. Por este motivo, en el agregado 1994-98 y en cada uno de estos años separadamente sólo se incluyen las citas recibidas durante una ventana de los tres primeros años. En la columna de información agregada 1994-2000 y en la de los años 1999 y 2000 se incluye el total de citas registradas por estos documentos a lo largo de cada período de estudio.

El hecho de recibir citas es un fenómeno, en primer lugar, muy dependiente del tipo de documento y del tipo de investigación y área temática o disciplina que se estudie. Se sabe que en función del tipo de documento (sea un original o sea una revisión) o en función del carácter de la investigación (sea una actividad básica o clínica) existen diferentes comportamientos en cuanto a la recepción de citas<sup>14,16-17</sup>. Aún teniendo en cuenta estos puntos de referencia, el análisis del número de citas que reciben los artículos sigue constituyendo un indicador indirecto de calidad. El hecho de recibir citas como mínimo indica la visibilidad o la difusión que ha logrado una determinada investigación, siempre en el marco de una comunidad científica marcadamente dominada por los anglosajones. Por extensión se considera que el mero hecho de recibir citas es un indicador indirecto de calidad puesto que, si un determinado trabajo no ha sido nunca citado posteriormente por nadie, incluso ni por el propio autor, entonces es poco probable que estemos ante una contribución muy relevante o trascendente (con excepción del comportamiento de este indicador en Ciencias Sociales y en Humanidades) Como variables derivadas, el cociente citas / documentos (C/D) junto con el indicador “% de no citación” nos ofrecen una primera impresión del impacto inmediato o difusión del conjunto de documentos considerado.

Como se comprobará ante los resultados obtenidos, el cociente C/D es un buen indicador indirecto del carácter de la investigación y sirve para comparar el comportamiento de centros o disciplinas entre sí. Otro indicador idéntico en origen al anterior C/D, pero más expresivo del reparto de citas dentro de un conjunto determinado es el aquí denominado “índice de citación” o índice de reparto de citas (IC) Aunque ambos indicadores provienen de la misma información permiten hacer valoraciones según dos puntos de vista de distintos: una cosa es que se publique en la misma (o más o menos) proporción con la que se reciben citas, dato que nos viene indicado por el IC, otra cosa es la media de citas que se reciben por documento, dato que nos viene informado por el cociente C/D. El índice de citación (IC) se calcula dividiendo el % de citas del total considerado con el % de documentos en este mismo conjunto. Cuando el IC es superior a 1 implica que la recepción de citas es superior a la media de documentos publicados.

### 3.1.- Tipo de documentos y citas recibidas: el subconjunto de “documentos citables”

La base de datos primaria utilizada en este estudio contiene un total de 283.657 documentos publicados desde España y relativos a todos los ámbitos de la ciencia, correspondientes al período comprendido entre el año 1981 y el 2000. Estos documentos, en el primer trimestre de 2001, habían acumulado un total de 1.555.589 citas. En cuanto al período intensivo de estudio, entre el año 1994 y el 2000, el número de documentos registrados en todos los ámbitos de la ciencia ha sido de 160.842, documentos que han acumulado un total de 599.971 citas.

El subconjunto objeto de este informe es Biomedicina y Ciencias de la Salud, un subconjunto basado en aquellos documentos clasificados en unas disciplinas escogidas específicamente, tal como se ha presentado en el apartado 2.3. Durante el período 1981-2000, los documentos correspondientes a Biomedicina y Ciencias de la Salud han sido 130.117 (el 45,9% de la base de datos primaria) y las citas acumuladas por estos documentos 731.597. En cuanto al período intensivo de estudio, entre el año 1994 y el 2000, el número total de documentos registrados en Biomedicina y Ciencias de la Salud ha sido de 75.706 (el 47,1% del total en este período), una cifra de documentos que, hasta la fecha de adquisición de la información, había acumulado un total de 307.848 citas (el 51,3% del total en este período)

En la Tabla 2 se presentan los diferentes tipos de documentos registrados en el ámbito de Biomedicina, durante el período 1994-2000 y con indicación de su frecuencia en tantos por ciento. Obsérvese que existe una gran variedad de documentos, unos 15, aunque los más importantes por su frecuencia son los artículos y por la recepción de citas, las revisiones. Cabe destacar que, hasta el año 1996, el ISI distinguía la existencia del documento “Nota”, un material que a lo largo de los años posteriores desaparece y pasa a engrosar el apartado de “artículos”.

**Tabla 2. Tipo de documentos (según la clasificación del ISI) y frecuencia. Biomedicina, 1994-2000.**

Artículo	64,6%	Corrección, Addenda	0,1%
Comunicación a Congreso	13,5%	Crítica de Libro	0,1%
Carta	9,1%	Debate	0,1%
Artículo (Proceedings)	5,0%	Bibliografía	0,1%
Revisión	2,9%	Noticia	<0,1%
Nota	2,7%	Reedición	<0,1%
Editorial	1,9%	Revisión de Software	<0,1%
Biografía	0,1%		

Existe un subconjunto de documentos que agrupa a la mayoría de citas. Se trata del formado por los artículos, los "proceeding papers", las notas (hasta el 1996) y las revisiones. Este subconjunto de documentos, considerados por el ISI como los documentos "fuente", es el que se utiliza en el denominador de la fórmula para el cálculo del Factor de Impacto de las revistas en el JCR (Journal Citation Reports) En Biomedicina y, entre 1994 y 2000, este subconjunto de documentos, aquí denominado "documentos citables", sumó un total de 56.872 publicaciones que acumularon un total 296.199 citas. Aunque se trata del 75,1% del total, este subconjunto de documentos citables acumuló el 96,2% de todas las citas.

Por esta razón, todos los análisis descriptivos que se presentan a continuación se refieren exclusivamente al subconjunto de documentos citables. (Para más información acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

### **3.2.- Resultado de la reubicación de documentos clasificados en áreas generalistas**

En la Tabla 3 se presenta el resultado de la reasignación manual de parte de los documentos de la disciplina de Medicina General e Interna. Sobre un total de 3570 documentos citables, se reasignaron un total de 1955 documentos, de ellos 1502 procedentes de la revista *Medicina Clínica* y 92 procedentes de la revista *The Lancet*. La reasignación se hizo hasta un máximo de tres disciplinas adicionales a la original. En la Tabla 3 se advierte que Enfermedades Infecciosas es la principal disciplina de reasignación, seguida de Salud Pública, Farmacología, Cardiovascular, etc., un perfil de reasignación similar al que ya habíamos observado en trabajos anteriores, en parte debido a que domina el número de documentos procedentes de la revista *Medicina Clínica*<sup>8</sup>.

**Tabla 3. Reasignación de los documentos de Medicina General e Interna a otras disciplinas de especialidad (sólo se incluyen las disciplinas con 25 o más documentos reasignados)**

<b>Disciplina ISI</b>	<b>Total reasignados</b>	<b>Med Clin</b>	<b>Lancet</b>
Enfermedades Infecciosas	356	277	13
Salud Pública, Medioambiental y Laboral	334	288	8
Farmacología	237	155	25
Sistema Cardiovascular	179	140	4
Oncología	178	151	5
Endocrinología y Metabolismo	149	106	4
Gastroenterología y Hepatología	148	101	10
Servicios y Políticas Sanitarias	136	126	4
Sistema Respiratorio	123	94	4
Hematología	115	93	10
Neurología Clínica	97	67	5
Genética	87	70	9
Bioquímica y Biología Molecular	82	56	3
Medicina Experimental	68	34	4
Trasplantes	59	45	7
Obstetricia y Ginecología	49	39	3
Reumatología	48	38	1
Urología y Nefrología	48	31	4
Radiología, Med. Nuclear e Imagen Méd.	45	38	
Cirugía y Trasplantes	44	32	5
Psiquiatría	42	23	5
Nutrición y Dietética	40	36	1
Inmunología	39	23	1
Enfermedad Vascul ar Periférica	38	30	1
Drogodependencias	35	26	
Geriatría y Gerontología	29	19	
Pediatría	28	25	1
Dermatología y Enfermedades Venéreas	25	21	4
<b>TOTAL</b>	<b>1955</b>	<b>1502</b>	<b>92</b>



Por otra parte, en la Tabla 4 se presenta el resultado de la reasignación manual de los documentos agrupados en "Ciencias Multidisciplinares". Sobre un total de 1182 documentos citables, se reasignaron un total de 353 documentos con contenidos de Biomedicina y Ciencias de la Salud, de ellos 154 procedentes de la revista *PNAS*, 30 de *Nature* y 24 de *Science*. La reasignación se hizo hasta un máximo de tres disciplinas adicionales a la original. En la Tabla 4 se advierte que estas publicaciones en revistas tan prestigiosas corresponden a investigaciones de las disciplinas de Bioquímica y Biología Molecular y Biología Celular en primer lugar, seguido de publicaciones en las disciplinas de Genética, Fisiología y Neurociencias.

**Tabla 4. Reasignación de los documentos de Ciencias Multidisciplinares a otras disciplinas de especialidad (sólo se incluyen las disciplinas con 5 o más documentos reasignados)**

Disciplina ISI	Total reasignados	PNAS	Nature	Science
Bioquímica y Biología Molecular	153	67	13	6
Biología Celular	103	48	7	8
Genética	54	28	10	4
Fisiología	43	13	3	5
Neurociencias	33	11	6	5
Inmunología	16	7	1	-
Virología	10	8	-	1
Farmacología	9	-	-	-
Microbiología	9	6	-	1
Biología del Desarrollo	6	4	-	-
Oncología	5	-	-	2
<b>TOTAL</b>	<b>353</b>	<b>154</b>	<b>30</b>	<b>24</b>

### 3.3.- Producción científica por ámbitos

En la Tabla 5 se presenta la proporción de documentos citables analizada en este informe. Incluye el detalle correspondiente al ámbito de la Biomedicina y Ciencias de la Salud en comparación con el resto de grandes ámbitos teniendo en cuenta el período intensivo de estudio, desde el año 1994 hasta el 2000. Es decir que, del total de documentos citables en este período (138.966 documentos que han acumulado 583.814 citas) el 40,9% de los documentos y el 50,7% de las citas corresponden a Biomedicina y Ciencias de la Salud. Obsérvese que, en comparación con el gran ámbito de Ciencias, Biomedicina y Ciencias de la Salud incluye un número menor de documentos, presenta un tanto por ciento algo mayor de documentos no citados, aunque recoge un mayor número de citas en proporción.

**Tabla 5. Producción científica española según grandes ámbitos del conocimiento (1994-2000, documentos citables)**

Ámbito	%	IC	% NC
Biomedicina y Ciencias de la Salud	40,9	1,24	36,1
Ciencias	51,8	0,96	35,7
Ingeniería, Computación y Tecnología	14,8	0,50	51,3
C Sociales y C de la Conducta	3,2	0,40	59,5
Humanidades y Artes	2,1	0,05	90,4

% indica el tanto por ciento de documentos citables sobre el total de la base de datos

IC o índice de citación indica el cociente entre el % de citas acumuladas y el % de documentos

% NC indica el tanto por ciento de documentos no citados

En la Tabla 6 se presenta información similar a la de la Tabla 5 anterior, pero en relación con una selección de ámbitos más específicos basados en conjuntos de disciplinas afines. Obsérvese que los dos subámbitos con un índice de citación más elevado son el de Ciencias de la Vida seguido a cierta distancia por el de Física y Ciencias del Espacio. En cambio, el subámbito con el % más bajo de no citación es Química en contraste con el de Medicina Clínica, que sigue siendo el ámbito específico de ciencias experimentales con el % de no citación más elevado. Un tema aparte es el comportamiento de disciplinas aquí seleccionadas de los ámbitos tecnológicos (Informática) o de las Ciencias Sociales (como la Psicología o las Ciencias Económicas), unas disciplinas que, comparativamente, se caracterizan por presentar tasas de citación bajas y elevados tantos por cientos de documentos no citados, como ya es conocido en este tipo de disciplinas científicas.

**Tabla 6. Producción científica española en ámbitos científicos seleccionados (1994-2000, documentos citables)**

Área específica	%	IC	% NC
Ciencias de la Vida	24,4	1,44	30,5
Medicina Clínica	19,9	1,01	41,5
Química	17,2	1,10	29,1
Física y Ciencias del Espacio	17,2	1,16	34,3
Agricultura, Biología y Medio Ambiente	16,2	0,74	39,2
Matemáticas	4,3	0,33	54,9
Informática	2,5	0,31	64,6
Psicología	1,2	0,42	59,9
Ciencias Económicas	0,6	0,39	61,2

% indica el tanto por ciento de documentos citables sobre el total de la base de datos

IC o índice de citación indica el cociente entre el % de citas acumuladas y el % de documentos

% NC indica el tanto por ciento de documentos no citados

En la Figura 4 se presenta un desglose de los documentos citables del ámbito de Biomedicina y Ciencias de la Salud según los subámbitos Medicina Clínica, Ciencias de la Vida o Ciencias Sociales, Enfermería y Psicología, tantos por ciento que se refieren al conjunto de Biomedicina y Ciencias de la Salud en tanto que explica el 40,9% del total de la base de datos (Tabla 5). Tomando Biomedicina y Ciencias de la Salud como base 100, un 59,5% de documentos corresponden a Ciencias de la Vida y un 48,7% a Medicina Clínica, siendo los primeros unos documentos que acumulan una mayor proporción comparativa de citas (69,3% vs. 39,9%). Esta diferencia, aún tratándose en ambos casos del subconjunto de documentos citables, expresa el carácter más básico de la investigación de las disciplinas de Ciencias de la Vida (un tipo de investigación que en bibliometría se sabe que recibe siempre una media de citas más elevada) Los documentos agrupados en las disciplinas de Ciencias Sociales, Enfermería y Psicología son mucho más escasos que los de los dos grupos antes mencionados; también reciben en proporción menos citas así como presentan un mayor tanto por ciento de documentos no citados. (Para más información acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

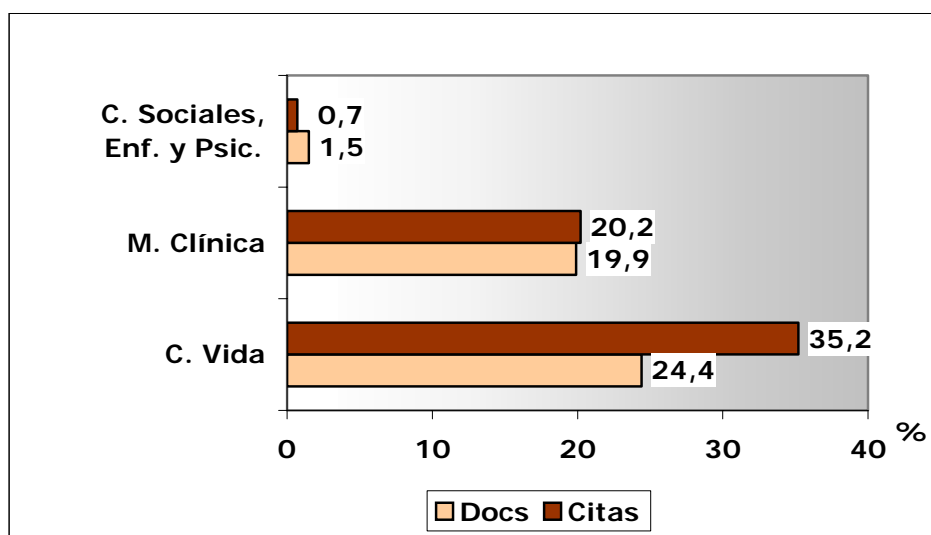


Figura 4. Distribución porcentual de documentos y citas según grandes agrupaciones disciplinares (Biomedicina y Ciencias de la Salud 1994-2000, documentos citables)

### 3.4.- Tipo de documentos e idioma de publicación

Tal como ya es bien conocido en bibliometría<sup>14,16,17</sup>, la cantidad de citas que reciben las publicaciones depende del tipo de documento que se trate. En efecto, en la Tabla 7 y, a través del cociente citas / documentos puede comprobarse que las revisiones son documentos mucho más citados que los artículos y, en cambio, tanto las cartas como las comunicaciones a congresos reciben siempre muchas menos citas. Existe un paralelismo en este comportamiento cuando se analiza el % de documentos no citados

según el tipo de documento. En efecto, mientras el % de publicaciones no citadas en el subconjunto "documentos citables" de Biomedicina es del 36,1% de media, obsérvese que esta cifra se eleva al 67,9% y al 94,9% en el caso de las cartas y las comunicaciones a congresos respectivamente.

**Tabla 7. Frecuencia y características de diferentes tipos de documentos, según el ámbito científico (Bioemdicina y Ciencias de la Salud, 1994-2000)**

Tipo doc.	General			Biomedicina			Medicina Clínica		
	%	C/D	%NC	%	C/D	%NC	%	C/D	%NC
Artículo	75,0	4,21	38,9	64,6	5,21	35,5	54,7	4,24	41,6
Revisión	2,1	8,95	38,0	2,9	8,47	40,3	2,8	6,58	46,2
Carta	4,8	1,55	64,5	9,1	1,14	67,9	14,3	0,98	68,9
C Congreso	6,6	0,09	95,0	13,5	0,09	94,9	16,7	0,11	94,3
<b>Total docs.</b>		<b>3,73</b>	<b>45,3</b>		<b>4,07</b>	<b>47,7</b>		<b>3,00</b>	<b>55,1</b>

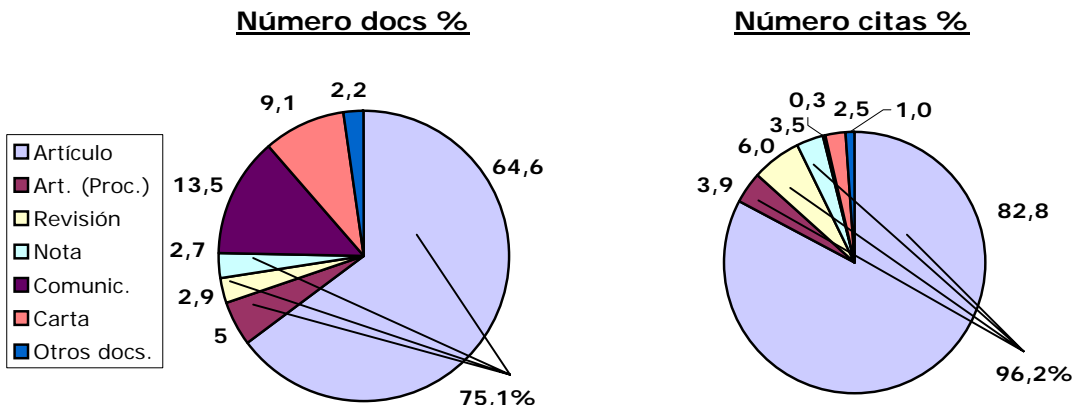
% indica el tanto por ciento de este tipo de documentos sobre el total de la base de datos

C/D indica el cociente citas / documentos

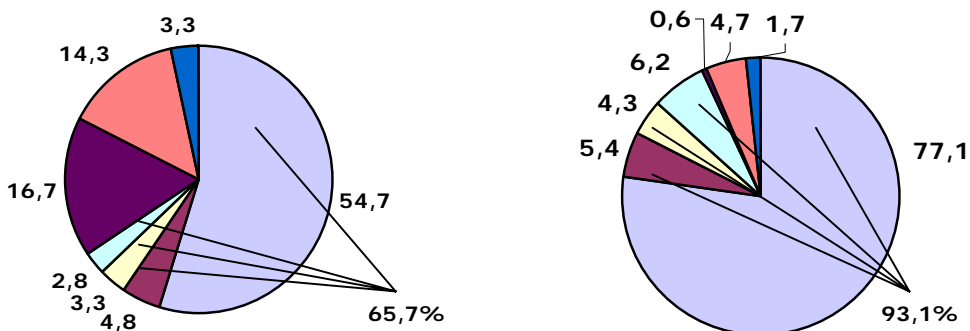
%NC indica el tanto por ciento de documentos no citados

En consecuencia las citas se acumulan en un determinado subconjunto de documentos, los denominados por el ISI "documentos citables". Desde esta perspectiva, en Biomedicina y Ciencias de la Salud el subconjunto de documentos citables corresponde solamente al 75,1% de todos los documentos, si bien agrupa al 96,2% de las citas. Tal como se observa en la Figura 5, este diferencial aún es mayor en las disciplinas de Medicina Clínica donde las cartas y las comunicaciones a congresos son mucho más frecuentes, casi el doble en proporción. Mientras en las disciplinas de Ciencias de la Vida el 84,9% de los documentos reúnen al 97,7% de las citas, en las de Medicina Clínica, sólo el 65,7% de los documentos ya acumulan el 93,1% de las citas. (Para más información acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

## BIOMEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD



## MEDICINA CLÍNICA



## CIENCIAS DE LA VIDA

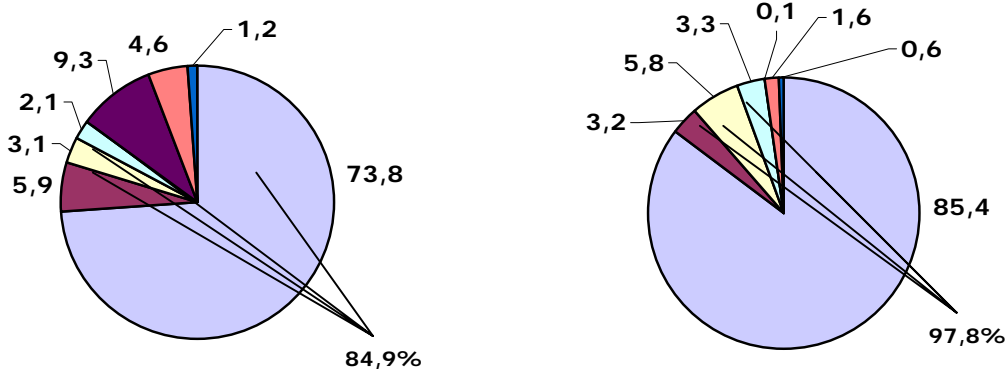
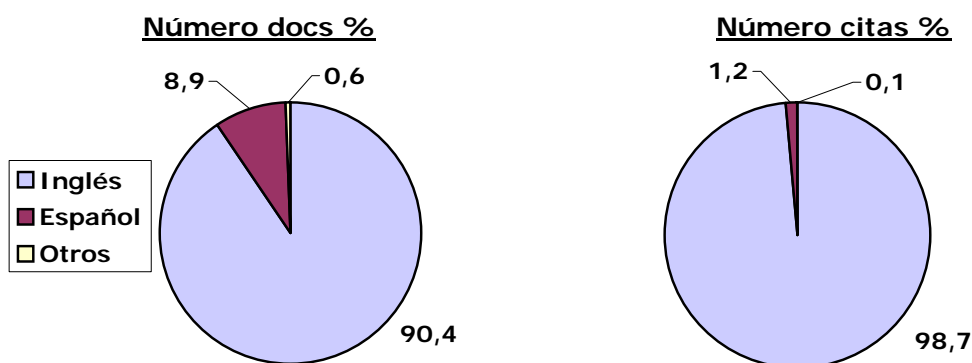


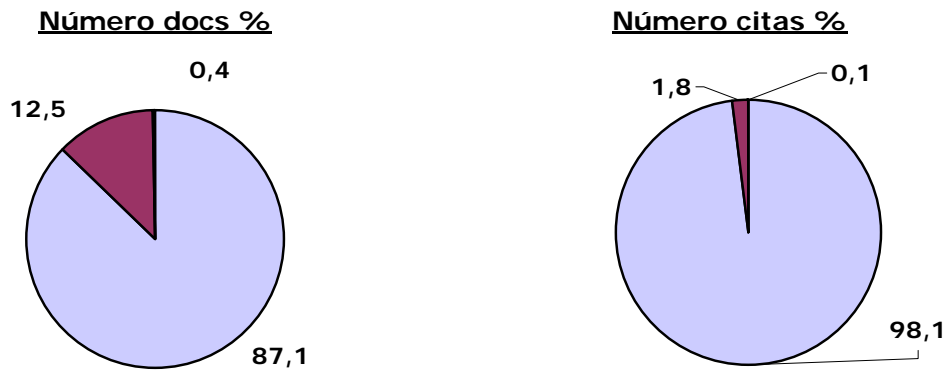
Figura 5. Frecuencia de documentos y citas en Biomedicina y Ciencias de la Salud y en sus principales subámbitos (1994-2000)

Como se verá a continuación, el idioma de publicación es otro gran determinante de la probabilidad de recibir citas, un factor que se suma al determinado por el tipo de documento. En efecto, a lo largo del período 1994-2000, el 90,4 % de todos los documentos citables fueron publicados en inglés, documentos que acumularon el 98,9% de todas las citas. Como se observa en la Figura 6, en Biomedicina y Ciencias de la Salud existe una mayor proporción de documentos registrados en idioma español que en todos los ámbitos de la ciencia. Obsérvese que aunque los documentos publicados en inglés son solamente el 87% del total, acumulan el 98,1 de las citas. El subconjunto de documentos en español (12,5 % sobre el total) sólo acumula el 1,8% de las citas y el tanto por ciento de estos documentos nunca citados se eleva al 68,1% de media en todo el período. (Para más información acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

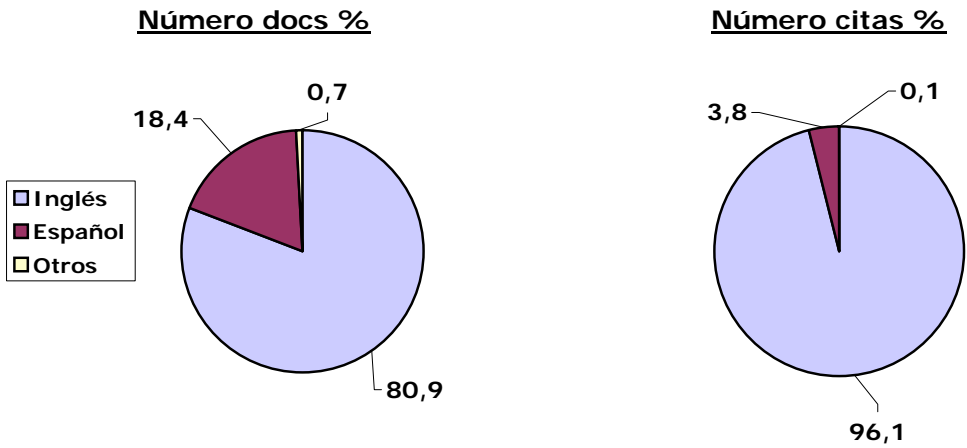
### IDIOMA: TOTAL ESPAÑA



**Biomedicina y Ciencias de la Salud**



**Medicina Clínica**



**Ciencias de la Vida**

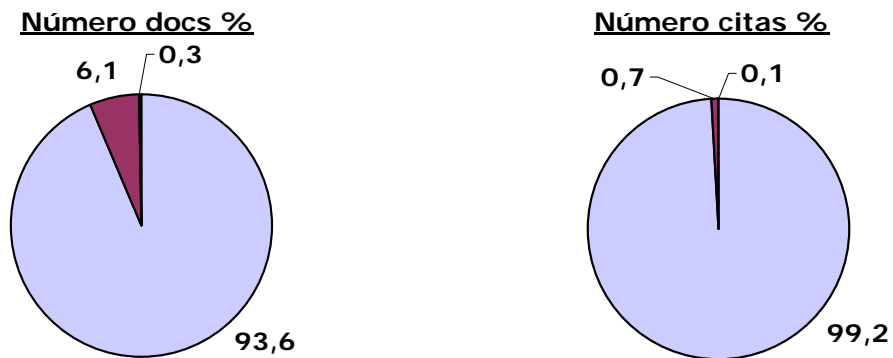


Figura 6.- Documentos y citas recibidas según el idioma de publicación (España 1994-2000, documentos citables)

Como se precisa en la Tabla 8, la mayor proporción de documentos en español se encuentra en las disciplinas de Medicina Clínica, subconjunto de documentos que mantiene un bajo índice de citación y un elevado tanto por ciento de documentos no citados. Estos datos confirman que el idioma vehicular de la comunicación científica contemporánea es el inglés, por lo menos en cuanto al fenómeno que supone el hecho de recibir citas y, a sabiendas que las bases de datos del ISI son restrictivas para las revistas que publican en español, en cuanto a su consideración como revistas fuente. El hecho de que nuestra base de datos primaria contenga aproximadamente un 20% más de documentos -si se compara con la información obtenible de los CD-ROM del SCI, SSCI y A&HCI- se debe fundamentalmente a documentos de revistas que publican en español y que se han incorporado recientemente en el denominado "SCI expanded". Puede deducirse que este incremento del número de documentos analizados provenientes de revistas que publican en español no ha comportado un aumento proporcional en el número de citas acumuladas, más bien al contrario (Véase más información en el apartado 3.11)

**Tabla 8. Frecuencia y características de los documentos publicados en inglés o español en Ciencias de la Vida y en Medicina Clínica (1994-2000, documentos citables)**

Idioma	Ciencias de la Vida			Medicina Clínica		
	%	IC	%NC	%	IC	%NC
Inglés	93,6	1,06	28,0	80,9	1,19	36,0
Español	6,1	0,12	68,0	18,4	0,21	64,9

% indica el tanto por ciento de este tipo de documentos sobre el total en el subámbito  
 IC o índice de citación indica el cociente entre el % de citas acumuladas y el % de documentos  
 %NC indica el tanto por ciento de documentos no citados

### 3.5.- Evolución temporal de la producción científica

Según datos del informe de indicadores de la National Science Foundation<sup>2</sup>, desde un punto de vista mundial, entre 1986 y 1999 ha habido un crecimiento del 14% en cuanto a artículos científicos, con una media de crecimiento anual del 1%. Los autores del informe norteamericano consideran que la mayor parte del crecimiento se debe al aumento (superior al 30%) de la producción proveniente de los países de Europa Occidental, principalmente de países miembros de la OECD. Concretamente el informe de la NSF resalta los altos crecimientos observados en países pequeños de la UE como Austria, Bélgica, Finlandia, Grecia, Irlanda, Portugal y España. En efecto, en España el crecimiento ha sido muchísimo mayor que la media mundial durante este período. Sobre la base de nuestros datos, entre 1981 y 2000 se observó una tasa de crecimiento interanual del 11,2% (y del 17,4% en cuanto a citas registradas) teniendo en cuenta solamente los documentos citables en todos los ámbitos de la ciencia.



En cuanto a Biomedicina y Ciencias de la Salud el crecimiento ha sido superior a esta media en todos los ámbitos, también sobre la base de nuestros datos. En efecto, a lo largo de los últimos veinte años (desde el año 1981 hasta el 2000) la producción biomédica española ha crecido a un ritmo anual del 12%, habiéndose pasado de 1337 documentos citables en 1981 a 9252 en 1999 (un crecimiento global de casi el 600%). En cuanto a citas acumuladas se refiere, el crecimiento interanual ha sido algo superior, del 18,9%. Durante el período más reciente de este estudio, entre 1994 y 1999, la tasa de crecimiento interanual ha descendido al 8,3% en cuanto a documentos citables y al 12,8% en cuanto a citas acumuladas por estos documentos.

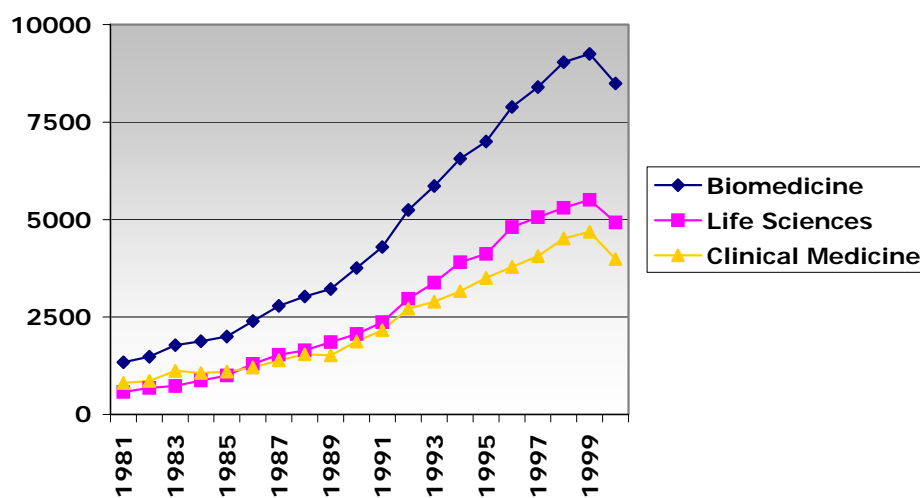


Figura 7. Evolución anual del número de documentos publicados desde 1981 hasta 2000 (Biomedicina y Ciencias de la Salud, documentos citables)

En la Figura 7, el lector puede constatar como el registro de documentos del año 2000 ya era incompleto, aún habiéndose adquirido la información a finales del primer trimestre de 2001. Pero la disminución en el número de documentos no debe atribuirse a que la actividad científica hubiera disminuido durante el año 2000 sino a que la base de datos es incompleta. Cuando se analiza separadamente esta información por subámbitos se observan diferencias en ritmo de crecimiento entre el subconjunto de disciplinas de Medicina Clínica en comparación con el de Ciencias de la Vida. En efecto, comparando el 1981 con el año 2000 el crecimiento ha sido superior en Ciencias de la Vida en comparación con Medicina Clínica en cuanto a número de documentos (14,2% vs. 11%) pero no así en cuanto al número de citas (18,7% vs. 20,7%) El mayor crecimiento de Medicina Clínica (en términos relativos) con respecto Ciencias de la Vida se consolida durante los últimos años (1994-99), tanto en cuanto se refiere al número de documentos (9.3% vs. 8%) como al de citas (16,8% vs. 11,8%)

Este crecimiento algo superior de las disciplinas de Medicina Clínica con respecto la media de Biomedicina y, en concreto, el hecho de que exista un mayor aumento de la tasa de crecimiento interanual de citas en este subámbito se explica, a lo largo de este extenso período estudiado, al mayor crecimiento de la actividad científica en los Hospitales. En efecto, entre 1994 y 1999, el sector hospitalario presentó una tasa de crecimiento interanual de documentos citables en biomedicina del 10,4% (y en citas del 16,2%), un crecimiento superior a la media en este período que fue del 8,3% (y del 12,8% en citas) Cabe resaltar que se han detectado crecimientos aún muy superiores entre 1994 y 1999 en el sector empresas (21,6% en documentos citables y 29,1% en citas) así como en centros de la administración y ONG (18,0% en documentos citables y 25,9% en citas), aunque son crecimientos en % sobre un número total de documentos mucho menor.

Con el tiempo la calidad de las publicaciones parece haber mejorado, tal como se desprende de forma indirecta, examinando la evolución del cociente citas/documentos así como la del tanto por ciento de documentos nunca citados. Véase en este sentido la Figura 8 donde se aprecia una tendencia estable en el acumulo medio de citas por documento pero con tendencia al crecimiento, tanto en las disciplinas de Ciencias de la Vida como en las de Medicina Clínica (téngase en cuenta que el análisis de citas se ha restringido a una ventana de tres años) Lógicamente y, dado el carácter más básico de la investigación, el cociente citas/documentos siempre es más elevado en el subconjunto de disciplinas de Ciencias de la Vida.

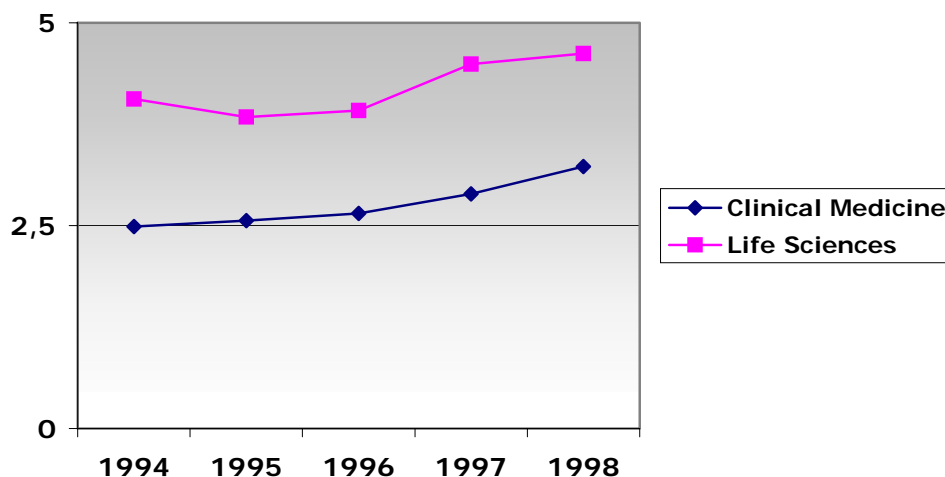


Figura 8. Evolución del cociente Citas/Documentos por subámbitos (Biomedicina y Ciencias de la Salud 1994-1998, documentos citables, citas restringidas a tres años)

En la Figura 9 puede observarse una similar evolución favorable del tanto por ciento de documentos nunca citados a lo largo del período de estudio (el tanto por ciento se refiere al subconjunto de documentos citables). En la misma línea que lo ya comentado anteriormente, en cuanto a investigación básica se refiere, la proporción de documentos no citados siempre es superior en las disciplinas de Medicina Clínica, en comparación con las de Ciencias de la Vida.

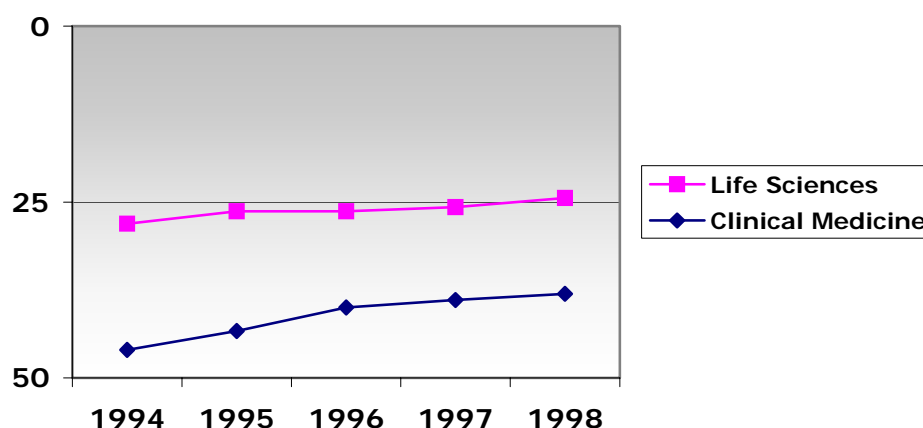


Figura 9. Evolución del tanto por ciento de no citación de documentos según subámbitos (Biomedicina y Ciencias de la Salud, 1994-1998, documentos citables)

### 3.6.- Distribución de la producción y la actividad científica por sectores institucionales

En la Figura 10 y en la Tabla 9 se presenta un panorama general de la distribución de documentos por grandes sectores institucionales. Teniendo en cuenta todos los ámbitos de la ciencia, las Universidades firman un 72,5% de los documentos citables (y recogen un 70,3% de las citas) mientras que los Centros Sanitarios y el CSIC contribuyen respectivamente con un 19,4% de los documentos citables. Los documentos de estos dos últimos sectores recogen mucho más citas en proporción que las Universidades, aunque los documentos del CSIC son más citados. En efecto la proporción de citas acumuladas por los Centros Sanitarios es el 21,9% del total mientras que la de los documentos firmados por el CSIC en su conjunto es el 26,2% del total. Cuando se examina el ámbito de la Biomedicina comparativamente con todos los ámbitos de la ciencia, entonces resalta la importancia de la aportación documental procedente de los Centros Sanitarios (en realidad son Hospitales), aportación que supone el 46,9% de todas las publicaciones citables (a comparar con el 19,4% mencionado de este sector institucional cuando se examinan todos los ámbitos de la ciencia en su conjunto)

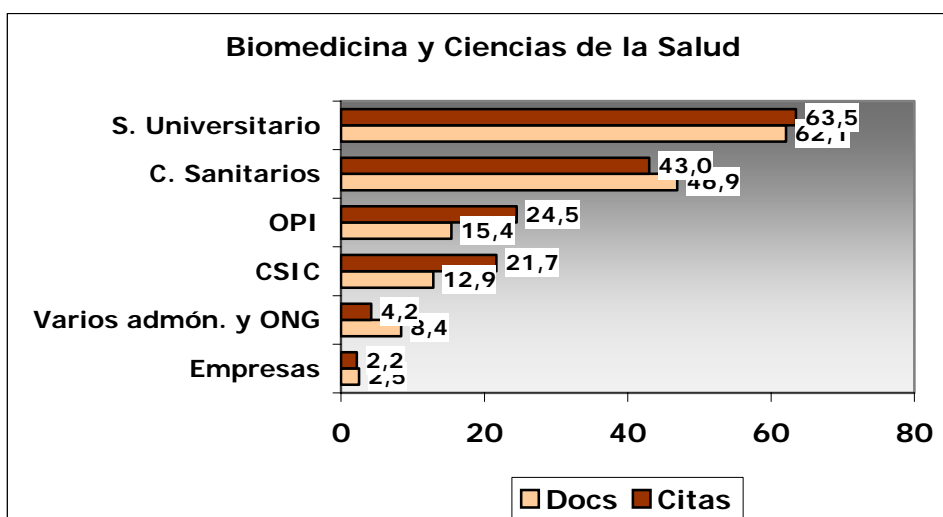
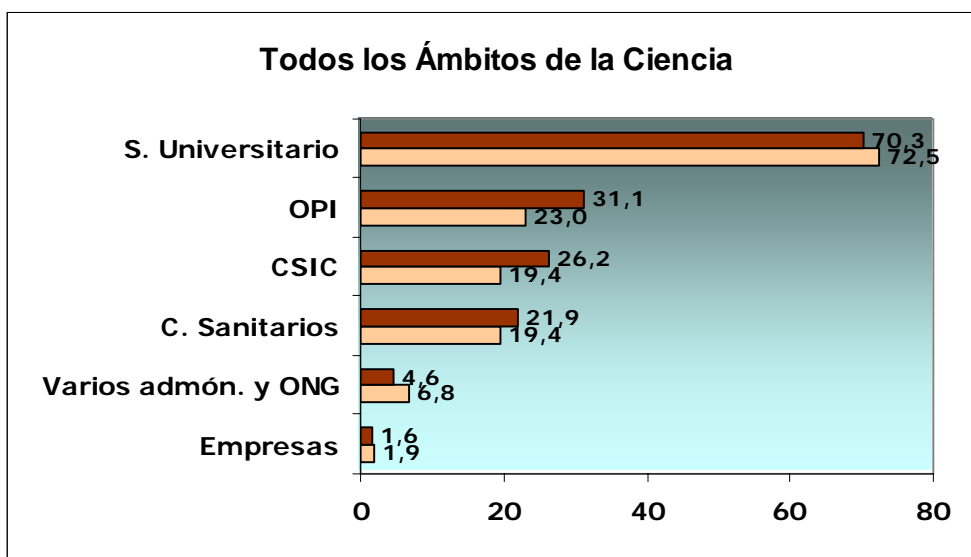


Figura 10. Documentos y citas procedentes de los distintos sectores institucionales. Comparación entre todos los ámbitos de la ciencia y el subconjunto de Biomedicina y Ciencias de la Salud (España 1994-2000, documentos citables)

En cuanto a Biomedicina se refiere adviértase en la Tabla 9 que las Universidades firman un 62,1% de los documentos (con el 63,5% de las citas), los C Sanitarios el 46,9% ya mencionado (con el 43,0% de las citas), y el CSIC el 12,9% de los documentos (que acumulan el 21,7% de las citas) El mayor índice de citación del CSIC refleja el carácter más básico de la investigación en comparación con la investigación clínica que se realiza en los Hospitales. (Para más información acuda a <http://www.iscii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

**Tabla 9. Frecuencia y características de los documentos publicados en todos los ámbitos de la ciencia y en el subconjunto de Biomedicina y Ciencias de la Salud, según los principales sectores institucionales (España 1994-2000, documentos citables)**

Sector	General			Biomedicina		
	%	IC	%NC	%	IC	%NC
<b>Universidades</b>	72,5	0,97	38,9	62,1	1,02	33,0
<b>C. Sanitarios</b>	19,4	1,13	40,7	46,9	0,92	40,7
<b>CSIC</b>	19,4	1,35	30,6	12,9	1,68	22,0
<b>Empresas</b>	1,9	0,85	37,7	2,5	0,88	30,0

% indica el tanto por ciento de documentos sobre el total

IC o índice de citación indica el cociente entre el % de citas acumuladas y el % de documentos

%NC indica el tanto por ciento de documentos no citados

Debido a la múltiple asignación institucional que se realiza en este informe, los documentos con firma del Sector Universitario son la suma de aquellos realizados o exclusivamente en los departamentos universitarios (generalmente de áreas de conocimiento preclínicas) o bien aquellos realizados en colaboración, fundamentalmente en los hospitales universitarios o con el CSIC. Los Hospitales universitarios son los Centros Sanitarios más productivos y sus autores expresan su multidependencia institucional en la firma de los documentos, lo que no necesariamente indica que constituya una colaboración propiamente dicha. Desde este punto de vista aquellas cuantificaciones que se atribuyen a la Universidad deben tener en cuenta esta particularidad. En efecto, como se advierte en el apartado 3.8.2, sólo algo más de la mitad (55,8%) de los documentos firmados por universidades carecen de firmas de otros sectores (de Hospitales, por ejemplo), es decir, que están realizados solamente en el marco universitario; esta proporción desciende al 35,5% en el caso de los documentos firmados por la Universidad en el subconjunto de documentos agrupados en las disciplinas de Medicina Clínica.

En la Figura 11 se presenta el desglose de publicaciones del ámbito de Biomedicina y Ciencias de la Salud, según los conjuntos de disciplinas agrupadas en Medicina Clínica o en Ciencias de la Vida, teniendo en cuenta los dos grandes sectores que firman los documentos (Universidades u Hospitales) Lógicamente los Centros Sanitarios publican mayoritariamente documentos en revistas clasificadas en disciplinas de Medicina Clínica cuando se compara con las Universidades (73,2% vs. 47,7%), un comportamiento que se invierte cuando se examinan los documentos de disciplinas agrupadas en Ciencias de la Vida. Como se comprobará en análisis posteriores realizados desde otras perspectivas, esta distinta distribución de las publicaciones por disciplinas según grandes sectores institucionales justifica el que, desde un punto de vista global, la producción científica de los Centros Sanitarios reciba de promedio menos citas que la firmada por las Universidades (o en otros sectores con mayor

actividad en ciencia básica, como el caso del CSIC) Esta conclusión ya se deducía también del examen de los datos presentados en la anterior Tabla 9.

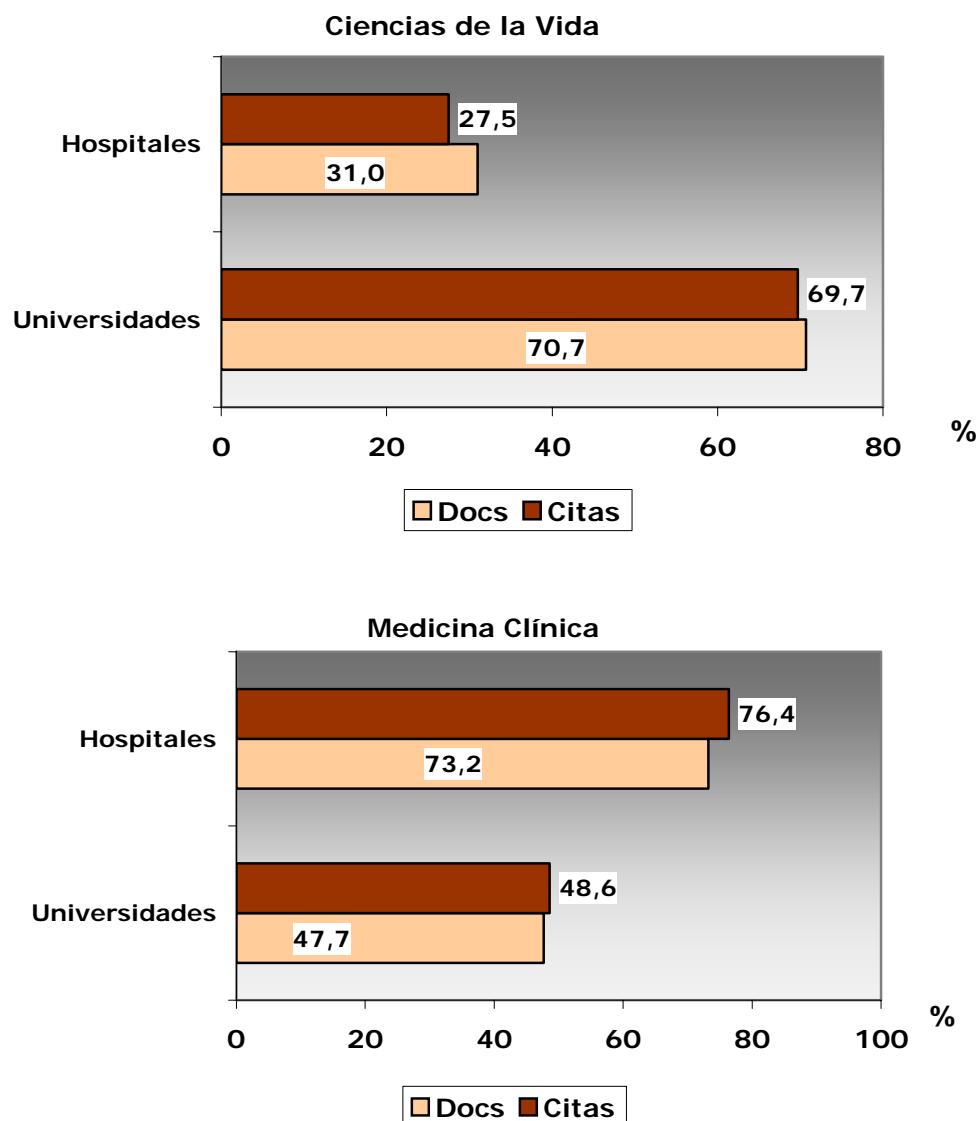


Figura 11. Distribución de documentos y citas de Biomedicina entre los ámbitos de Medicina Clínica y Ciencias de la Vida. Documentos con firma de Universidades y Hospitales (1994-2000, documentos citables)

En efecto, en la Tabla 10 se corrobora el carácter distinto de las publicaciones biomédicas según el sector institucional de estudio. En relación con los documentos de las disciplinas agrupadas en Medicina Clínica obsérvese en la Tabla 10 que los C Sanitarios firman el 73,2% de los documentos, las Universidades el 47,7% y el CSIC

sólo el 4,0%. En cambio en Ciencias de la Vida el 70,7% de los documentos están firmados por la Universidad, el 19,4% por el CSIC y los Centros Sanitarios sólo contribuyen con la firma del 31,0% de las publicaciones. Debido al carácter básico de su investigación el CSIC presenta los índices de citación más elevados, en cambio, los tantos por ciento más elevados de no citación se presentan en los Hospitales, un comportamiento propio de la investigación clínica mayoritaria que se realiza en estos centros (y al fenómeno ya expuesto anteriormente en el apartado 3.4 de que la publicaciones de las disciplinas de Medicina Clínica incluyen una mayor proporción de documentos en español) En cualquiera de los casos debe informarse que, la práctica totalidad de la producción reunida bajo el epígrafe "Centros Sanitarios", proviene de la firma de centros hospitalarios. Los documentos citables provenientes de centros de asistencia primaria sólo constituyen el 0,4% del total.

**Tabla 10. Frecuencia y características de los documentos publicados en disciplinas agrupadas en Medicina Clínica o Ciencias de la Vida, según los principales sectores institucionales (1994-2000, documentos citables)**

Sector	Ciencias de la Vida			Medicina Clínica		
	%	IC	%NC	%	IC	%NC
<b>Universidades</b>	70,7	0,98	28,7	47,7	1,01	37,5
<b>Hospitales</b>	31,0	0,89	37,8	73,2	1,04	41,7
<b>CSIC</b>	19,4	1,51	20,3	4,0	1,45	31,6

% indica el tanto por ciento de documentos sobre el total

IC o índice de citación indica el cociente entre el % de citas acumuladas y el % de documentos

%NC indica el tanto por ciento de documentos no citados

### 3.7.- Distribución geográfica de la producción y la actividad científica

En la Figura 12 se presenta la producción total en Biomedicina y Ciencias de la Salud desglosada por Comunidades Autónomas. Existe un comportamiento general, que sólo varía cuando se analiza la distribución según disciplinas <sup>(Véase el apartado 3.9)</sup>, en el sentido que la CA de Madrid y la de Cataluña conjuntamente agrupan más del 50% de los documentos y más del 65% de las citas. A estas dos comunidades les sigue la CA de Andalucía y la C. Valenciana (12,4 y 9,2% de los documentos respectivamente) y a continuación, con algo más del 5% de los documentos, vienen las CA de Castilla-León y la de Galicia. El resto de comunidades aportan cada una menos del 5% de los documentos citables. <sup>(Para más información acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)</sup>

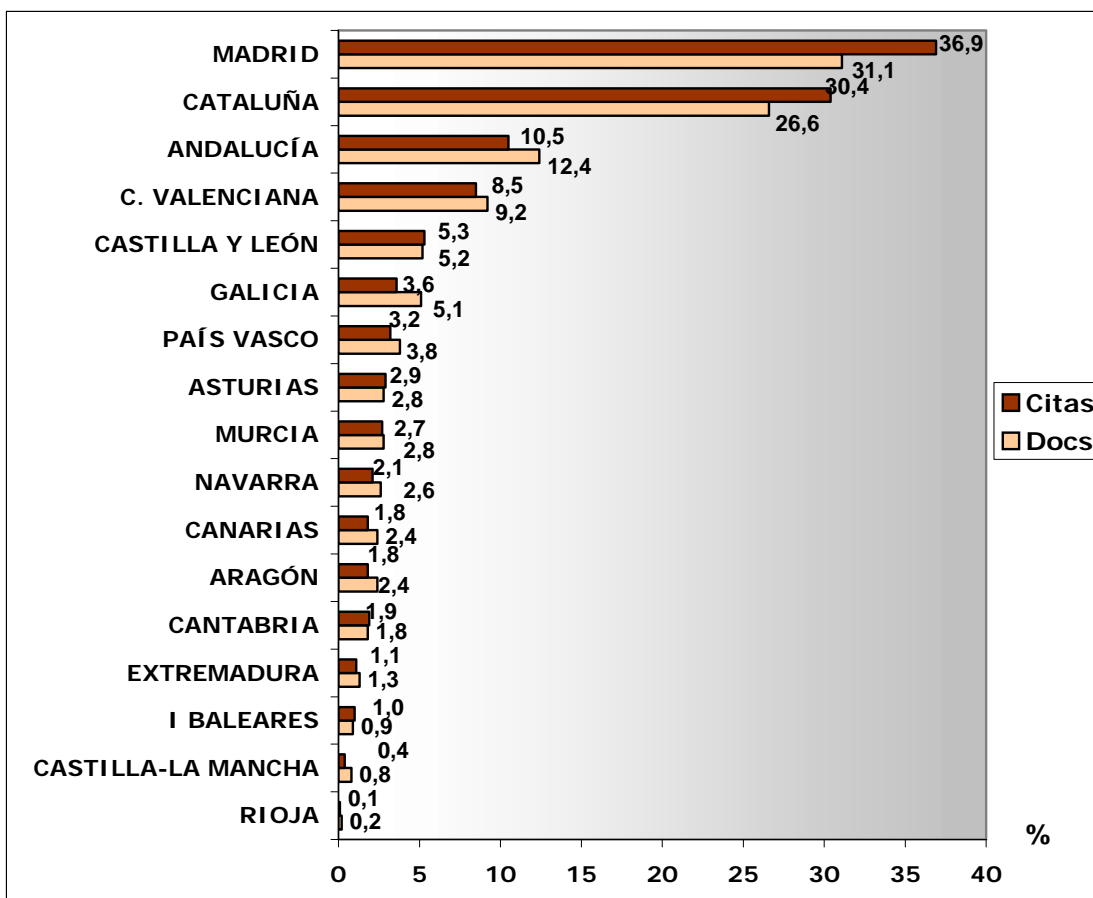


Figura 12. Producción científica en Biomedicina y Ciencias de la Salud, desglosada por Comunidades Autónomas (1994-2000, documentos citables)

En la Tabla 11, se presenta la actividad científica general así como la del subconjunto de documentos de Biomedicina en las cuatro primeras Comunidades Autónomas. Obsérvese que la actividad relativa en Biomedicina es algo superior en la C de Madrid y en la CA de Cataluña. También ambas comunidades tienen elevados índices de citación, probablemente reflejo de una mayor actividad en investigación básica así como de la notable colaboración internacional en estas dos comunidades (Véase apartado 3.8)



**Tabla 11. Frecuencia y características de los documentos publicados en todos los ámbitos de la ciencia y en el subconjunto de Biomedicina y Ciencias de la Salud, según los cuatro primeras CCAA (1994-2000, documentos citables)**

CCAA	General			Biomedicina		
	%	IC	%NC	%	IC	%NC
CA de Madrid	29,8	1,14	38,5	31,2	1,18	33,4
CA de Cataluña	22,7	1,17	36,2	26,6	1,14	33,1
CA de Andalucía	13,9	0,83	40,1	12,4	0,85	37,1
C Valenciana	9,6	1,07	39,6	9,2	0,92	37,7

% indica el tanto por ciento de documentos sobre el total

IC o índice de citación indica el cociente entre el % de citas acumuladas y el % de documentos

% NC indica el tanto por ciento de documentos no citados

En la próxima Tabla 12 se presentan las aportaciones en Biomedicina de las cuatro primeras CCAA según los tres principales sectores institucionales y donde ya destaca el distinto perfil institucional de la producción. La CA de Cataluña sobresale por su investigación biomédica proveniente de los Centros Sanitarios (Hospitales), actividad con un elevado índice de citación. La investigación procedente de Centros Sanitarios también tiene importancia en la CA de Madrid, aunque resalta en esta comunidad la gran concentración de centros del CSIC, concentración que se extrema más cuando en ella se comparan todos los ámbitos de la ciencia con el de Biomedicina. En el otro extremo estarían aquellas comunidades, como la CA de Andalucía y la C Valenciana, donde el papel de las universidades siendo preponderante en cuanto a investigación biomédica se refiere. (Para más información acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Tabla 12. Frecuencia y características de las publicaciones en todos los ámbitos de la ciencia y en el subconjunto de Biomedicina y Ciencias de la Salud. Análisis de las cuatro primeras CCAA según los principales sectores institucionales (1994-2000, documentos citables)

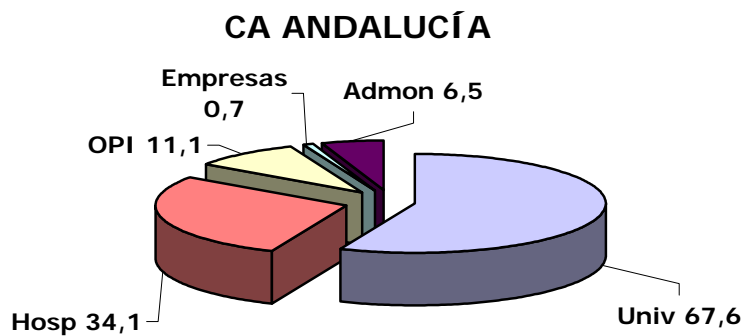
CCAA	General			Biomedicina		
	%	IC	%NC	%	IC	%NC
<b>UNIVERSIDADES</b>						
C de Madrid	23,1	1,09	38,3	25,5	1,16	30,5
CA de Cataluña	21,6	1,16	35,7	24,2	1,13	30,0
CA de Andalucía	14,6	0,82	39,8	13,5	0,85	34,5
C Valenciana	10,8	1,12	38,9	9,4	0,94	35,0
<b>C SANITARIOS</b>						
C de Madrid	29,1	1,08	39,9	29,2	1,08	39,7
CA de Cataluña	34,0	1,28	34,5	33,9	1,28	34,4
CA de Andalucía	9,1	0,77	42,8	9,0	0,77	42,8
C Valenciana	8,5	0,91	43,2	8,4	0,90	43,3
<b>CSIC</b>						
C de Madrid	49,3	1,03	30,7	61,3	1,10	20,3
CA de Cataluña	15,3	0,99	28,5	13,4	0,97	21,2
CA de Andalucía	13,7	0,80	33,0	10,7	0,83	24,9
C Valenciana	8,0	1,48	28,6	8,0	0,83	27,2

% indica el tanto por ciento de documentos sobre el total

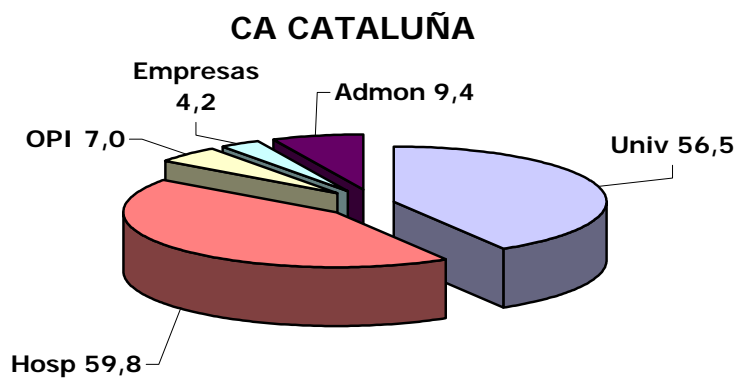
IC o índice de citación indica el cociente entre el % de citas acumuladas y el % de documentos

%NC indica el tanto por ciento de documentos no citados

Cuando se analiza la distribución de los documentos citables atendiendo a su procedencia según sectores institucionales, se observa que las CCAA se agrupan según tres grandes perfiles, tal y como se presenta en las Figuras 13, 14 y 15. Existen dos perfiles extremos, el representado por la CA de Cataluña en el que sobresale la investigación procedente de los Hospitales y el representado por la CA de Andalucía donde la fuente principal de publicaciones son las universidades. Un caso aparte lo constituye la CA de Madrid dada la importante concentración de algunos Organismos Públicos de Investigación como el CSIC y el ISCIII; en este sentido ninguna otra Comunidad es comparable a ésta. Todas las CCAA se agrupan a uno u otro de los dos perfiles citados al principio. Entre las Comunidades con perfiles parecidos a la de Cataluña, es decir, con un peso muy importante del Sector Sanitario, se cuentan la C Foral de Navarra, Cantabria, Illes Balears, Castilla-La Mancha y La Rioja. Entre las CCAA con perfiles parecidos a la de Andalucía, es decir, con un peso muy importante del Sector Universitario, se cuentan la C. Valenciana, Galicia, Castilla-León, Canarias, Asturias, Murcia y Extremadura. A medio camino entre estos dos perfiles se situarían las CA del País Vasco y Aragón. (Para más información acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)



- C Valenciana
- CA de Galicia
- CA de Castilla y León
- CA de Canarias
- CA de Asturias
- CA de Murcia
- CA de Extremadura
  
- CA País Vasco
- CA Aragón



- C de Navarra
- CA de Cantabria
- CA de les I Balears
- CA Castilla-La Mancha
- CA de la Rioja

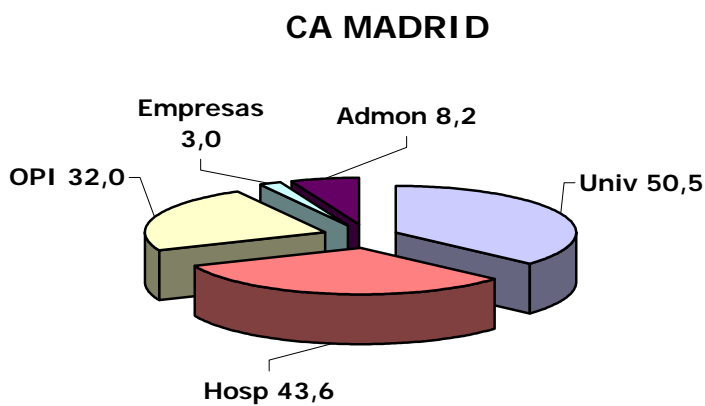


Figura 13. Distribución de las publicaciones de Biomedicina y Ciencias de la Salud según sectores institucionales: tres perfiles distintos según CCAA (1994-2000, documentos citables)

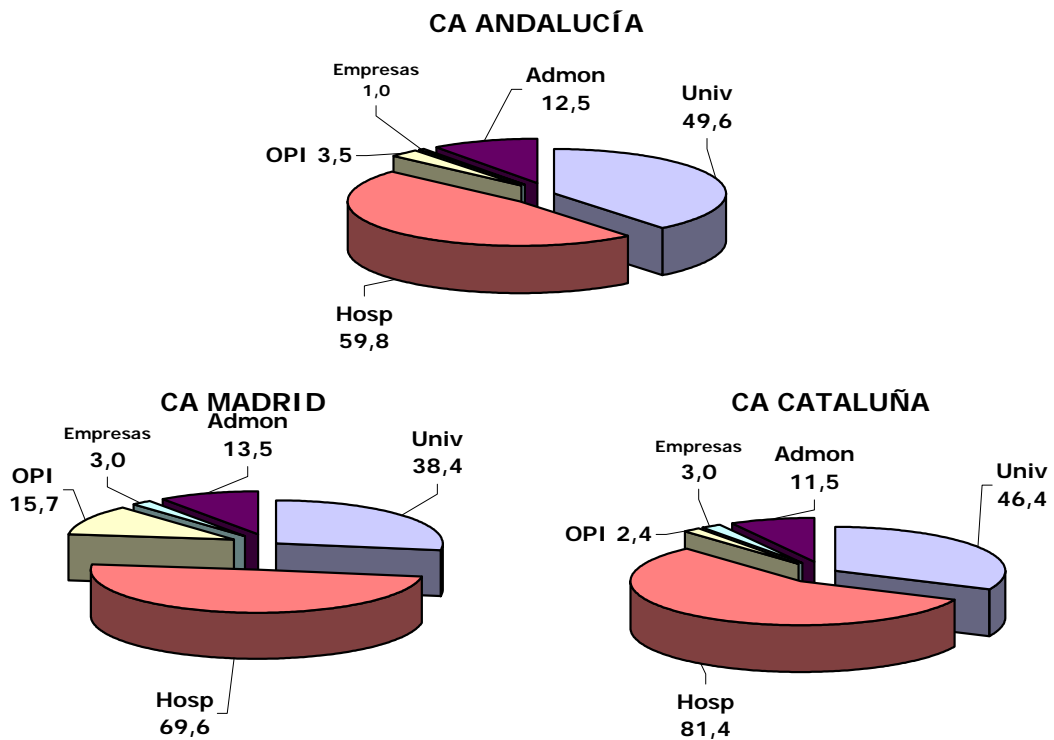


Figura 14. Distribución de las publicaciones de Medicina Clínica según sectores institucionales: tres perfiles distintos según CCAA (1994-2000, documentos citables)

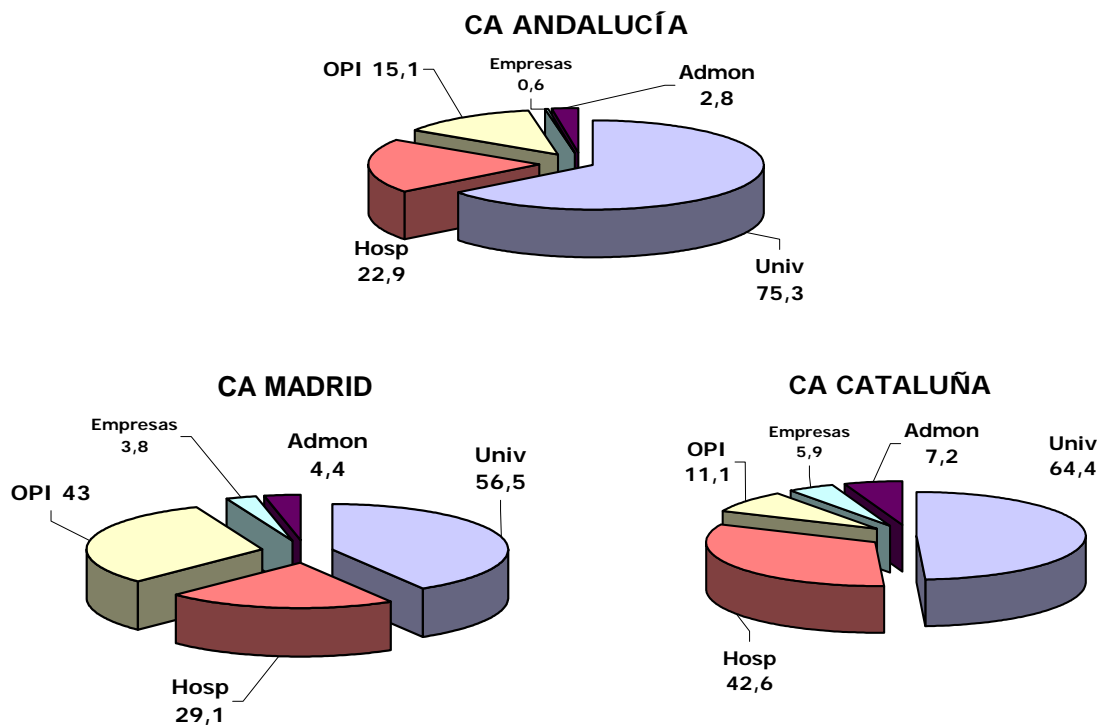


Figura 15. Distribución de las publicaciones de Ciencias de la Vida según sectores institucionales: tres perfiles distintos según CCAA (1994-2000, documentos citables)

### 3.8.- Análisis de la colaboración científica

#### 3.8.1.- Coautoría científica

En Biomedicina y Ciencias de la Salud la norma es la coautoría en las publicaciones. Sólo un 3,9% de los documentos citables están firmados por un solo autor, un comportamiento que también se advierte en las publicaciones del ámbito de las Ciencias (6,2% de los documentos citables con una única firma) Sin embargo la coautoría es menos frecuente en Ciencias Sociales y Ciencias de la Conducta, donde el 23,7% de los documentos van firmados por un único autor o en Humanidades y Artes, donde la firma de un único autor aparece en el 87% de los documentos citables de la base de datos primaria. En Biomedicina y Ciencias de la Salud la moda se sitúa en cuatro autores y existen documentos con más de uno o dos centenares de autores, fenómeno propio de algunos trabajos multicéntricos, comportamiento que cada vez es más frecuente también en publicaciones del ámbito de Ciencias de la Vida. En la Figura 16 se presenta el perfil de la coautoría de los trabajos en Biomedicina y Ciencias de la Salud a lo largo del período intensivo de estudio.

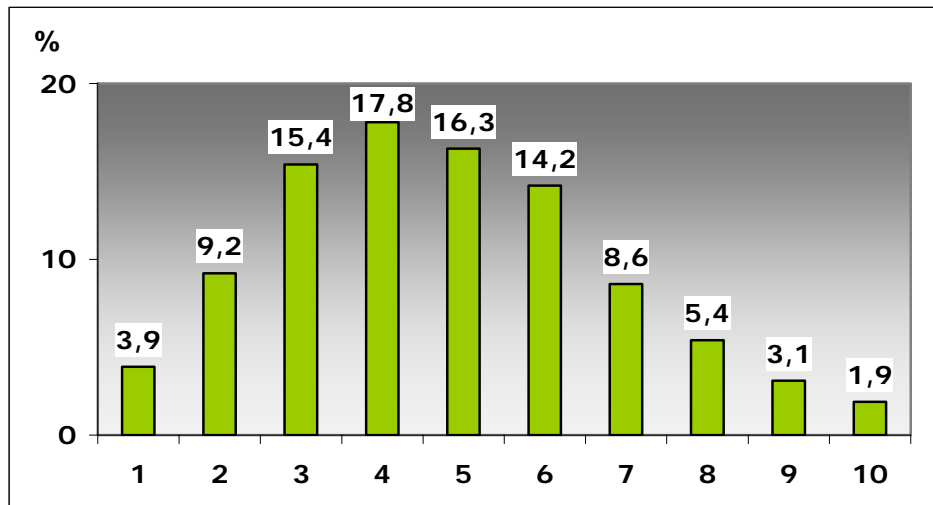


Figura 16.- Distribución de las publicaciones según el número de autores –hasta 10- (Biomedicina y Ciencias de la Salud, 1994-2000, documentos citables)

Como se verá a continuación, la práctica mayoría de publicaciones citables, un 90,9%, contiene una o más firmas de centros pertenecientes a una única CCAA, por lo tanto, la colaboración interregional entre CCAA se circunscribe al 9,1% de documentos citables entre el año 1994 y el 2000. En cuanto a las publicaciones firmadas por centros de una misma CCAA, casi el 60% (un 54,2% sobre el total) parece haber sido realizado en solitario dentro de un mismo centro mientras que el 40% restante (un 36,6% sobre el total) serían trabajos en colaboración dentro de una misma CCAA, si bien en este caso la metodología no permite distinguir la multidependencia institucional de facultativos de instituciones sanitarias y universitarias. Independientemente de que haya habido o no colaboración interregional, el 23,4% de los documentos incluían firmas de colaboración internacional. A continuación se examina con detalle la colaboración entre sectores institucionales, entre CCAA así como la colaboración internacional.

### 3.8.2.- Colaboración entre sectores institucionales

El análisis de la colaboración entre sectores institucionales revela la importancia de la colaboración entre instituciones que como se ha reiterado, en algunos casos, viene confundida por la multidependencia institucional de los autores. En este sentido, del 62,1% de los documentos citables firmados por la Universidad en Biomedicina y Ciencias de la Salud, sólo el 55,8% de ellos (algo más de la mitad) está firmado en exclusiva por el sector universitario, una proporción que se reduce al 35,5% en el caso de los documentos agrupados en las disciplinas de Medicina Clínica <sup>(véase la Figura 17)</sup>

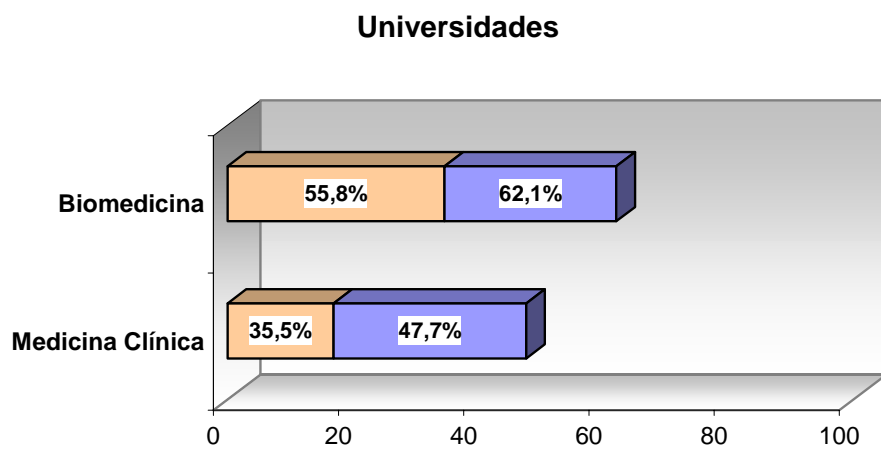
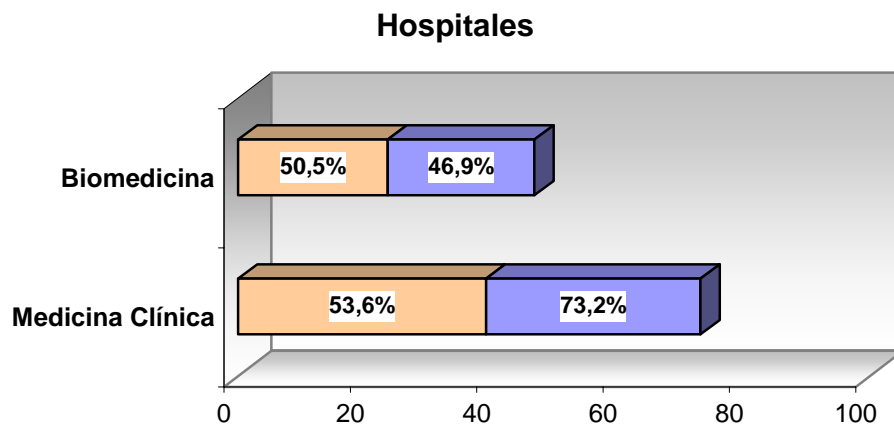
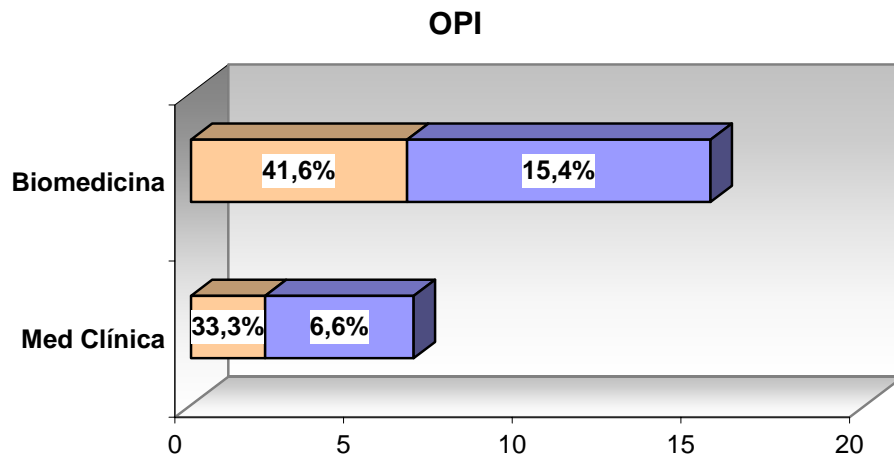


Figura 17.- Proporción de documentos firmados exclusivamente por el propio sector institucional (se indica en % sobre el total de la contribución, que también se indica en %)

En realidad se ha calculado que aproximadamente el 40% de las publicaciones de Biomedicina y Ciencias de la Salud viene firmado como mínimo por dos sectores institucionales, por ejemplo universidades y centros sanitarios. Esta proporción se eleva a más del 50% en el caso de los documentos firmados por centros de la administración y ONG. Tal como se advierte en la Tabla 13, la presencia de dos o más sectores institucionales es muy frecuente en este sector (Administración y ONG), alcanzando el 74% de todos los documentos citables. Le sigue luego (por este orden) el sector Empresas, los OPI, los Centros Sanitarios y el Sector Universitario. Ello quiere decir que la mayoría de documentos firmados por la Administración o por las Empresas contienen dos, tres o más firmas de otros ámbitos (dos o más), comportamiento que se observa con menor frecuencia en los documentos firmados por OPIS, Centros Sanitarios y Centros Universitarios por este orden.

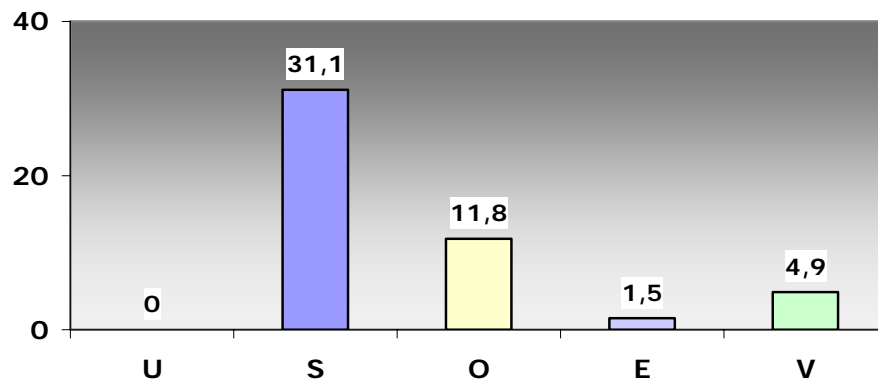
**Tabla 13.- Participación de dos o más sectores institucionales en una misma publicación (Biomedicina y Ciencias de la Salud, 1994-2000, documentos citables)**

Documentos firmados por:	Únicamente por el propio sector	Con otro sector	Con dos sectores más	Con tres sectores más
Universidades	55,8%	39,4%	4,6%	0,2%
Hospitales	50,5%	43,2%	5,9%	0,3%
OPI	41,6%	49,7%	8,0%	0,7%
Empresas	39,5%	40,2%	18,5%	1,8%
Varios Admón. y ONG	26,0%	50,8%	21,8%	1,5%

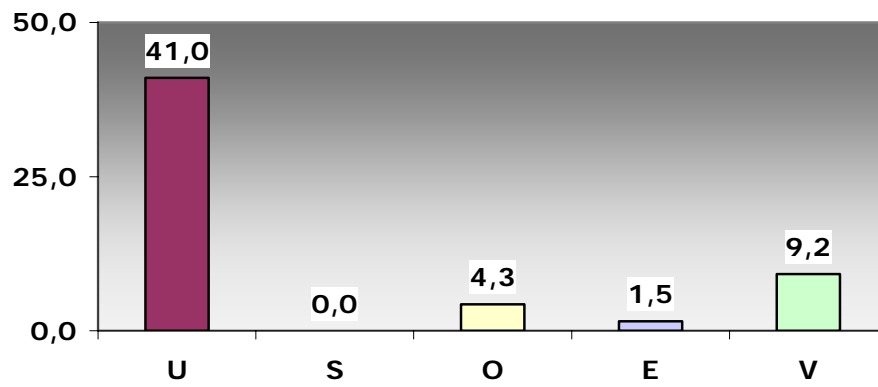
No todos los sectores institucionales colaboran con la misma frecuencia entre sí. Como se detalla en la Figura 18 las Universidades colaboran principalmente con los Hospitales. Las Universidades también colaboran, en segundo lugar, con los OPIS y con una intensidad mucho mayor como lo hacen los Centros Sanitarios. Aproximadamente un tercio de los documentos firmados por Empresas incluye la firma de centros universitarios o sanitarios, y lo mismo sucede con los documentos firmados por centros de la Administración y ONG, más de la mitad de los cuales incluyen la firma de Hospitales.



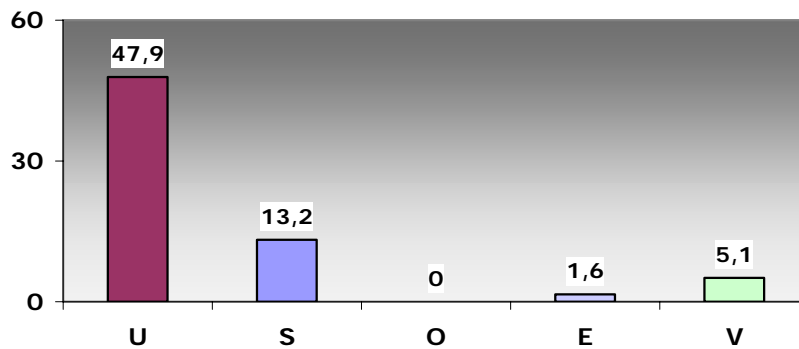
Universidades (U)

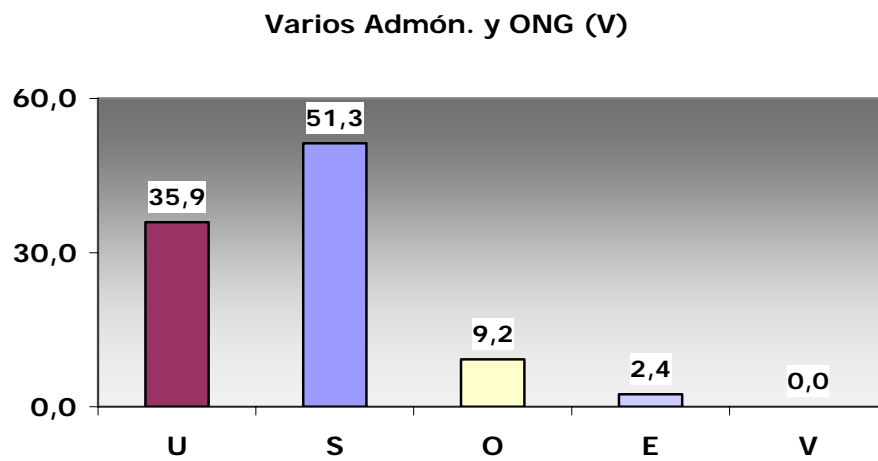
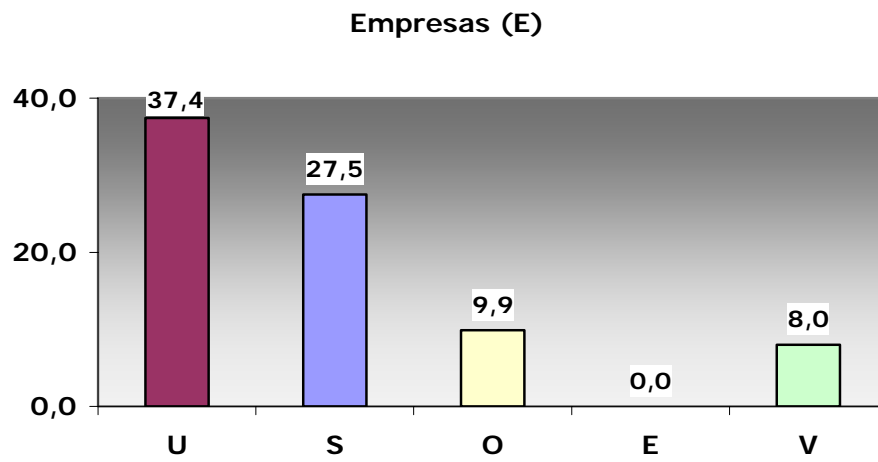


Centros Sanitarios (S)



Organismos Públicos de Investigación (O)





**Figura 18.- Principales sectores institucionales de colaboración entre sí en una misma publicación (Biomedicina y Ciencias de la Salud, 1994-2000, documentos citables)**

### 3.8.3.- Colaboración interregional entre CCAA

En este informe el concepto de colaboración interregional se refiere al análisis y cuantificación de aquellos documentos citables firmados por uno o más centros de dos o más CCAA distintas. No distingue si se trata de uno o varios centros de una misma CCAA, aunque sí se distingue cuando en el mismo documento aparecen direcciones correspondientes a dos o más CCAA. En este sentido, la colaboración interregional en Biomedicina sólo alcanza al 9,12% de los documentos citables (de ellos, el 21,4% también son en colaboración internacional) Estas publicaciones en colaboración interregional acumulan un número algo mayor de citas en %, y consisten en un subconjunto de documentos con un % algo menor de publicaciones no citadas sobre la media.

Tal como se observa en la Figura 19, existe una tendencia según la cual a menor número de documentos citables publicados mayor sería la colaboración interregional. Algunas CCAA se apartan de esta tendencia, la CA de Cataluña es la que presenta un menor índice de colaboración interregional mientras que las del País Vasco y Castilla y León estarían por encima de la media.

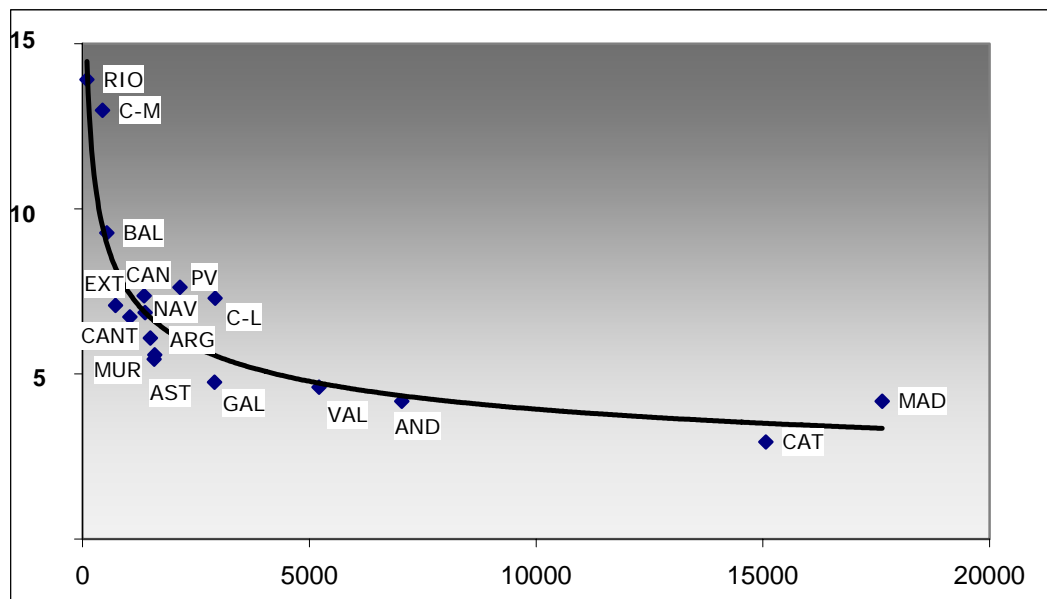


Figura 19. Relación entre el tanto por ciento de colaboración interregional entre CCAA y su número de publicaciones (Biomedicina y Ciencias de la Salud, 1994-2000, documentos citables)

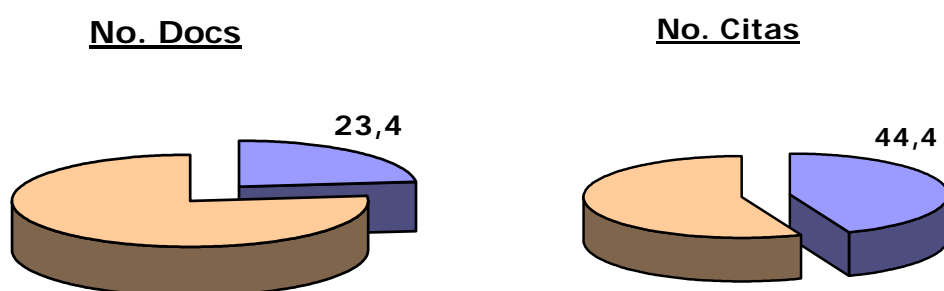
Del 9,12% global de colaboración interregional, la mayoría (un 86,4%) se circunscribe exclusivamente entre dos CCAA. Pero es importante hacer constar que todas las CCAA tienen documentos de colaboración con cualquier otra de ellas, en mayor o menor proporción. En la Tabla 14, para cada una de las CCAA se presentan aquellas otras en las que se da una mayor frecuencia de colaboración. Para la apreciación de la importancia de esta colaboración téngase en cuenta que, en bastantes casos, los tantos por ciento se expresan sobre un número reducido de documentos. Por ello sólo se muestran aquellas colaboraciones que superan el 4% de los documentos citables, excepto para el caso de las cuatro primeras CCAA en actividad. En general priman las relaciones de continuidad geográfica, destacando el elevado 22,7% de publicaciones en colaboración de la CA de les I Balears con la de Cataluña y el 33,5% de las publicaciones en colaboración de la CA de Castilla-La Mancha con la de Madrid. Por otra parte y desde un punto de vista global, también se ha observado que el CSIC tiene una tasa de colaboración interregional algo superior a la del sector universitario y al hospitalario.

**Tabla 14. Colaboración entre Comunidades Autónomas igual o superior al 4% de las publicaciones, excepto para las cuatro primeras (Biomedicina y Ciencias de la salud, 1994-2000, documentos citables)**

	Principales CCAA Colaboradoras							
<b>C Madrid</b>	CAT (4,8)	AND (3,1)	C LEON (2,8)	VAL (2,3)	PV (1,6)			
<b>CA Cataluña</b>	MAD (5,6)	VAL (2,6)	AND (2,2)					
<b>CA Andalucía</b>	MAD (7,9)	CAT (4,7)	VAL (2,8)	PV (1,9)				
<b>C Valenciana</b>	MAD (7,8)	CAT (7,4)	AND (3,8)	PV (1,9)				
<b>CA Galicia</b>	MAD (9,9)	CAT (5,3)						
<b>CA Cast.-León</b>	MAD (17,1)	CAT (4,6)	AND (4,1)					
<b>CA País Vasco</b>	MAD (13,0)	CAT (8,9)	AND (6,3)	VAL (4,7)	NAV (4,0)			
<b>CA Aragón</b>	CAT (10,0)	MAD (9,8)	AND (5,9)	NAV (5,6)	VAL (4,3)	PV (4,0)		
<b>CA Canarias</b>	MAD (13,0)	CAT (7,1)	AND (6,6)	VAL (5,1)				
<b>CA P. Asturias</b>	MAD (10,0)	CAT (5,1)	AND (4,6)	C LEON (4,3)				
<b>CA R. Murcia</b>	MAD (6,7)	VAL (5,8)	AND (5,6)	CAT (4,8)				
<b>C Foral Navarra</b>	MAD (7,9)	CAT (6,5)	PV (5,8)	ARAG (5,2)				
<b>CA Cantabria</b>	MAD (10,9)	CAT (8,0)	AND (4,9)	PV (4,1)				
<b>CA Extremadura</b>	MAD (14,9)	C LEON (5,9)	CAT (4,7)					
<b>CA I Balears</b>	CAT (22,7)	MAD (11,9)	VAL (5,6)	AND (5,2)	PV (4,3)			
<b>CA C-La Mancha</b>	MAD (33,5)	CAT (6,2)	MUR (8,0)	C LEON (5,2)	AND (5,0)	AST (4,1)		
<b>CA La Rioja</b>	MAD (25,8)	ARAG (19,6)	NAV (13,4)	CAT (10,3)	C LEON (9,3)	PV (7,2)	AST (4,1)	GAL (4,1)

### 3.8.4.- Colaboración internacional

A diferencia de la colaboración interregional entre CCAA, en Biomedicina y Ciencias de la Salud la colaboración internacional alcanza globalmente al 23,4% de todos los documentos citables. Como se observa en la Figura 20, lo más destacable es que este subconjunto de documentos en colaboración internacional acumulan el 44,4% de todas las citas registradas a lo largo del período 1994-2000 y, además, la tasa de no citación de estos documentos (23,6%) es extraordinariamente inferior a la de la media de documentos citables (36,2%) (Para más información acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)



	C/D	% NC
<b>Docs. en colaboración internacional</b>	<b>9,9</b>	<b>23,6</b>
<b>Docs. sin colaboración internacional</b>	<b>3,8</b>	<b>39,9</b>
<b>Media general en Biomedicina</b>	<b>5,2</b>	<b>36,1</b>

Figura 20. Importancia de las citas que reciben los documentos en colaboración internacional (Biomedicina y Ciencias de la Salud, 1994-2000, documentos citables)

Como se advierte en la Figura 21 la mayor proporción de documentos citables en colaboración internacional es en el CSIC (33,8% de documentos con un 45,1% de las citas) seguida de la Universidad (24,2% de documentos con un 39,8% de las citas) En cambio la proporción de trabajos en colaboración internacional en los que intervienen autores con firmas de centros hospitalarios es inferior. Concretamente es del 15,1%, algo menos de la mitad que el tanto por ciento observado en el CSIC, si bien esta minoría de publicaciones firmadas desde el sector hospitalario acumulan el 40,0% de las citas. (Para más información acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

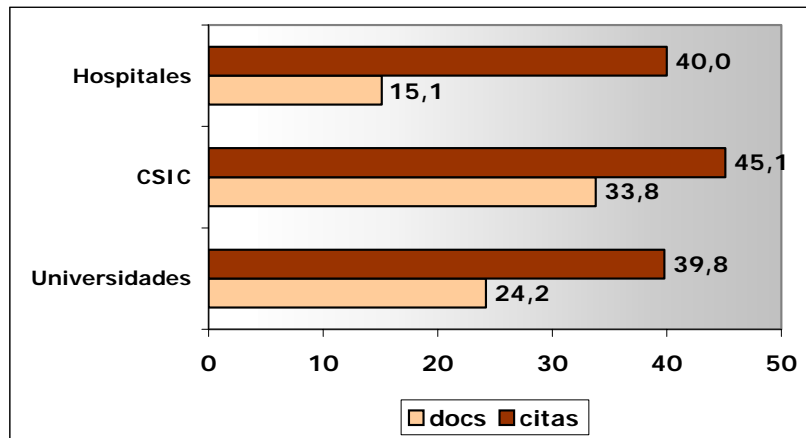


Figura 21. Importancia de las citas que reciben las publicaciones en colaboración internacional. Análisis según grandes sectores institucionales (Biomedicina y Ciencias de la Salud, 1994-2000, documentos citables)

De forma inversa a la tendencia observada para el caso de la colaboración interregional, cuando se compara la colaboración internacional entre CCAA se observa la tendencia siguiente: la colaboración internacional es mayor conforme se publican más documentos citables <sup>(Véase la Figura 22)</sup> La CA de Cataluña es la comunidad con mayor colaboración internacional en Biomedicina, por encima de la media tanto en documentos (25,8%) como en citas acumuladas (45,4%) A destacar también el caso de la CA de Castilla y León en la que, a pesar de que los documentos en colaboración internacional son el 19,2% del total, estas publicaciones acumularon el 49,4% de todas las citas registradas en esta comunidad durante el periodo de estudio (1994-2000) <sup>(Para más información acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)</sup>

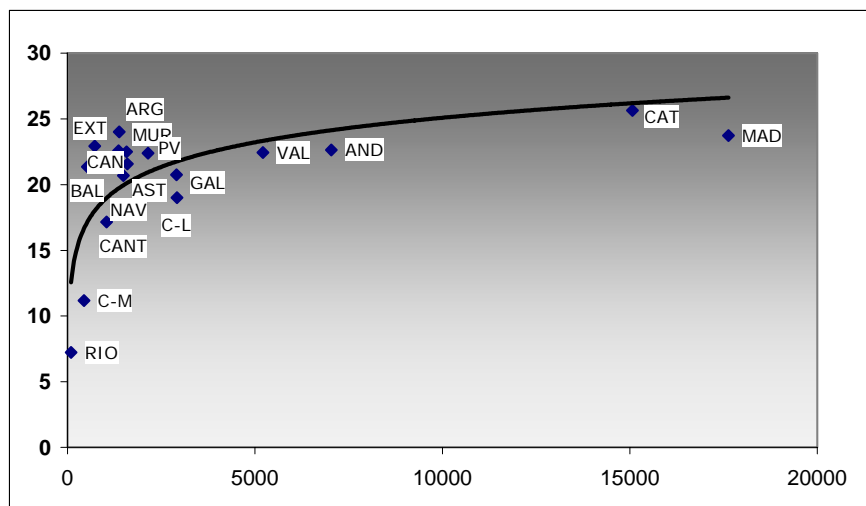


Figura 22. Relación entre el tanto por ciento de colaboración internacional y el número de publicaciones de las CCAA (Biomedicina y Ciencias de la Salud, 1994-2000, documentos citables)

A lo largo del período 1994-2000, el 23,6% mencionado de publicaciones en colaboración internacional comportó la relación con un total de 128 países distintos. En la Tabla 15 se presentan los principales países de colaboración internacional en el ámbito de Biomedicina (selección de aquellos países que reúnen el 5% o más del subconjunto de documentos citables en colaboración internacional) Los EEUU siguen encabezando los países con los que España colabora, con el doble de documentos que Francia e Inglaterra, ambos países en segunda posición. Sin embargo, desde una perspectiva continental (Véase la Tabla 16) España colabora más con Europa en su conjunto (y con el subconjunto de países de la Unión Europea) que con los EEUU y Canadá (América del Norte) La escasa colaboración con países de América del Sur se suma a un perfil (en cuanto a C/D y % de documentos no citados) que se aleja de la media de excelencia con la que se caracterizan globalmente los documentos que, en España, se publican en colaboración internacional. (Para más información acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

**Tabla 15. Principales países de colaboración internacional (Biomedicina y Ciencias de la Salud, 1994-2000, documentos citables)**

	% Total Col. Intern.	C/D	% NC
<b>Estados Unidos</b>	32,2	13,3	20,9
<b>Francia</b>	17,5	13,5	21,0
<b>Inglaterra</b>	16,8	14,1	21,2
<b>Alemania</b>	13,3	15,6	21,1
<b>Italia</b>	12,0	14,9	22,6
<b>Holanda</b>	7,9	15,3	19,6
<b>Bélgica</b>	6,2	16,3	24,9
<b>Suecia</b>	5,6	13,6	20,5
<b>Suiza</b>	5,2	15,9	22,1
<b>Media gral. col. internacional</b>		<b>9,9</b>	<b>23,6</b>

**Tabla 16. Una perspectiva continental de la colaboración internacional (Biomedicina y Ciencias de la Salud, 1994-2000, documentos citables)**

	% Docs	C/D	% NC
<b>Europa</b>	66,4	10,3	23,1
<b>Unión Europea</b>	49,3	10,8	22,7
<b>América del Norte</b>	35,9	12,5	21,8
<b>América del Sur</b>	6,8	8,4	30,4
<b>Asia</b>	6,1	16,7	22,0
<b>Media gral. col. internacional</b>		<b>9,9</b>	<b>23,6</b>

La comparación simultánea de los gráficos de tendencias entre CCAA en cuanto a colaboración interregional e internacional podría tener una determinada lógica. El comportamiento de España dentro de la comunidad científica internacional podría equipararse a lo observado en este estudio, a nivel interno, en cuanto a colaboración interregional se refiere. En efecto, la publicación científica en colaboración internacional ha seguido durante muchos años la tendencia inversa al grado de desarrollo científico del país de estudio. Es decir, los países menos desarrollados en actividad científica eran los que, proporcionalmente, presentaban mayores índices de publicaciones en colaboración internacional (aunque debe tenerse en cuenta que estas observaciones sobre proporciones se efectúan en países con poca actividad científica y sobre un número reducido de documentos) Lo relevante es que esta tendencia está cambiando, de forma que la colaboración internacional estaría creciendo en todo el mundo y, en particular, en los países más avanzados como en los EEUU. En efecto, entre 1986 y 1999 el número total de artículos en el mundo en colaboración internacional ha pasado del 7 al 17%<sup>2</sup> Se aducen varias razones a este cambio de tendencia, donde habría tenido bastante importancia el avance en las tecnologías de la información, concretamente el uso intensivo del correo electrónico dentro de la comunidad científica. Pero también parece que han intervenido otras razones de carácter económico, los propios cambios de escala y complejidad que presentan determinado tipo de investigaciones (como por ejemplo la secuenciación de genomas, el estudio de las pautas y los cambios en el medio ambiente, o la propia construcción de la estación espacial internacional), el fin de la guerra fría y la cada vez mayor movilidad de científicos entre países. En este sentido la colaboración internacional en los EEUU, en todos los campos, ha pasado del 10,4% en 1988, al 15,9% en 1994 y al 21,6% en 1999. También destaca en los EEUU que en Medicina Clínica se ha pasado del 8,3% en 1988 al 13,1 en 1994 y al 18,2% en 1999. En esta misma línea, en Ciencias Biomédicas los EEUU han pasado del 12,3% en 1988 al 17,8% en 1994 y al 23,5% en 1999<sup>2</sup>. Aunque son datos calculados mediante metodologías distintas, resulta interesante calcular estas proporciones con el la del 23,4% observada en Biomedicina en España.

### **3.9.- Análisis por disciplinas científicas**

A continuación se analiza la producción científica según disciplinas, teniendo en cuenta su agrupación en Ciencias de la Vida o en Medicina Clínica (tratándolas separadamente según tengan más o menos de 1000 documentos)



### 3.9.1.- Disciplinas de Medicina Clínica con más de 1000 documentos

Como se observa en la Tabla 17 destacan los cocientes C/D del área de Hematología. Le sigue Oncología que, junto con Hematología presentan los % más bajos de no citación. A continuación destaca Enfermedades Infecciosas, Neurología Clínica y Gastroenterología y Hepatología. Después Salud Pública, con un C/D de 4,8, la disciplina con mayor colaboración internacional (29,4) junto con Oncología. En cuanto a actividad resaltan los ámbitos de Trasplantes y los de Cirugía. Denominamos a ésta como "Cirugía y Trasplantes" debido a que el ISI incluye las tres revistas siguientes: "Transplant International", "Transplantation" y "Transplantation Proceedings". En estas tres revistas se han publicado 632 documentos citables durante el período de estudio.

**Tabla 17. Disciplinas de Medicina Clínica con más de 1000 documentos (España 1994-2000, documentos citables)**

	Nº Docs	C/D	% NC	% Colab. Internacional
Cirugía y Trasplantes	2.422	3,3	51,2	7,6
Gastroenterología y Hepatología	2.149	5,1	44,3	10,9
Oncología	2.057	7,3	29,6	28,2
Sistema Cardiovascular	1.910	3,7	50,1	11,6
Urología y Nefrología	1.716	3,0	45,4	8,0
Hematología	1.561	8,4	29,2	22,2
Enfermedades Infecciosas	1.535	6,1	30,8	18,4
Sistema Respiratorio	1.496	3,7	48,8	11,6
Neurología Clínica	1.484	5,4	32,4	25,2
Salud Pública, Medioambiental y Laboral	1.263	4,8	32,8	29,4
Trasplantes	1.776	3,4	40,4	9,3
Radiología, Medicina Nuclear e Imagen Médica	1.144	2,6	45,1	14,7
Toxicología	1.104	4,0	29,1	22,5
Dermatología	1.070	2,4	39,5	9,7
Nutrición y Dietética	1.031	2,8	41,3	15,3

En las disciplinas con menos de 1000 documentos destaca Enfermedad Vascolar Periférica (relacionada con Neurología Clínica) y Medicina Intensiva y de Urgencias (relacionada con Sistema Respiratorio) con elevados cociente C/D y baja no citación de documentos. A distancia destacan Medicina Tropical, Psiquiatría y Medicina Forense, también con tantos por ciento bajos de no citación. Medicina Tropical con más del 50% de documentos en colaboración internacional y Medicina Forense con el 37,6% (Véase Tabla 18)

**Tabla 18. Disciplinas de Medicina Clínica con menos de 1000 documentos (España 1994-2000, documentos citables)**

	Nº Docs	C/D	% NC	% Col. Int.
Alergia	859	3,2	35,7	8,0
Pediatría	839	3,1	38,7	14,0
Psiquiatría	757	4,2	45,7	29,1
Enfermedad Vascular Periférica	748	8,9	25,5	27,7
Obstetricia y Ginecología	594	3,4	37,2	15,5
Oftalmología	499	3,2	41,3	15,0
Reumatología	491	5,1	30,8	17,1
Laboratorios Clínicos	475	3,2	40,2	16,8
Ingeniería Biomédica	460	2,1	52,8	22,2
Traumatología y Ortopedia	424	1,2	63,0	11,6
Odontología y Estomatología	339	1,7	52,5	15,9
Medicina Intensiva y de Urgencias	331	8,7	28,1	22,7
Servicios y Políticas Sanitarias	295	2,3	54,2	13,6
Otorrinolaringología	232	2,0	50,4	10,3
Informática Médica	225	0,9	70,2	16,0
Drogodependencias	219	3,3	31,5	17,4
Geriatría y Gerontología	216	3,2	37,5	18,5
Anestesiología	198	3,1	38,9	11,1
Medicina Forense	189	4,0	37,6	37,6
Ciencias del Deporte	187	2,4	47,1	23,5
Medicina Tropical	131	4,7	29,8	50,4
Rehabilitación	125	0,8	70,4	14,4

### 3.9.2.- Análisis geográfico y por sectores de las disciplinas agrupadas en Medicina Clínica

Madrid o Cataluña son las primeras comunidades autónomas en número de documentos y citas acumuladas en prácticamente la mayoría de disciplinas estudiadas. Mientras la CA de Madrid destaca principalmente en disciplinas de Ciencias de la Vida, Cataluña destaca en aquellas que se agrupan bajo el epígrafe de Medicina Clínica. Tras Madrid o Cataluña se reproduce una pauta en la que siguen generalmente la CA de Andalucía y la Valenciana por este orden, si bien hay excepciones en algunas disciplinas concretas que se precisan más adelante. A continuación se describen las posiciones por disciplinas, considerándose que dos Comunidades van a la par en las

primeras posiciones si, entre ellas, no hay una diferencia superior al 5% en el número de documentos citables acumulados durante el período 1994-2000. (Para un examen de la actividad de las distintas disciplinas según CCAA acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

**Tabla 19. Disciplinas de Medicina Clínica con más de 1000 documentos y CCAA más productivas (España 1994-2000, documentos citables)**

Disciplinas de Medicina Clínica con más de 1000 documentos	Nº docs	1ª CCAA	% docs	2ª CCAA	% docs
Medicina General e Interna	3.570	Cataluña	34,1	Madrid	31,1
Cirugía y Trasplantes	2.422	Madrid	29,9	Cataluña	28,5
Gastroenterología y Hepatología	2.149	Cataluña	34,7		
Oncología	2.057	Cataluña	38,9	Madrid	34,8
Sistema Cardiovascular	1.910	Madrid	30,9	Cataluña	30,1
Trasplantes	1.776	Cataluña	38,6	Madrid	31,0
Urología y Nefrología	1.716	Madrid	35,5		
Hematología	1.561	Cataluña	44,3		
Enfermedades Infecciosas	1.535	Madrid	36,7	Cataluña	32,2
Sistema Respiratorio	1.496	Cataluña	41,1		
Neurología Clínica	1.484	Cataluña	37,5		
Salud Pública, Medioambiental y L	1.263	Cataluña	42,8		
Radiología y Medicina Nuclear	1.144	Cataluña	32,1	Madrid	28,5
Toxicología	1.104	Cataluña	29,7	Madrid	23,0
Dermatología	1.070	Madrid	28,2	Cataluña	25,5
Nutrición y Dietética	1.031	Madrid	30,1	Andalucía	20,1

En relación con las disciplinas que, durante el período de estudio 1994-2000 acumularon más de 1000 documentos (véase la Tabla 19), la CA de Cataluña destaca claramente como la más activa en Gastroenterología y Hepatología con el 34,7% de los documentos (y el 56,8% de las citas), Hematología con el 44,3% de los documentos, Sistema Respiratorio con el 41,1% de los documentos (y el 71,6% de las citas), Neurología Clínica con el 37,5% de los documentos (y el 42,6% de las citas), Salud Pública, Medioambiental y Laboral con el 42,8% de los documentos (y el 52,3% de las citas) En disciplinas con menos de 1000 documentos (véase la Tabla 20), la CA de Cataluña destaca en Enfermedad Vasculat Periférica con el 38% de los documentos (y el 43,9% de las citas), en Obstetricia Ginecología con el 41,1% de los documentos, en Reumatología con el 41,8% de los documentos, en Laboratorios Clínicos con el 34,1% de los documentos (y el 39,3% de las citas), en Medicina Intensiva y de Urgencias con el 53,2% de los documentos y el 74,4% de las citas, en Servicios y Políticas Sanitarias con el 40,3% de los documentos y el 66,5% de las citas, en Informática Médica con el 30,2% de los documentos (y el 45,5% de las citas), en Drogodependencias con el 37%

de los documentos, en Anestesiología con el 36,4% de los documentos y en Ciencias del Deporte con el 31,6% de los documentos. En la CA de Cataluña sobresalen pues los casos de Gastroenterología y Hepatología, Salud Pública y Servicios y Políticas Sanitarias, disciplinas que acumulan más de la mitad de todas las citas registradas en toda España. Los casos más relevantes son la disciplina del Sistema Respiratorio con más del 70% de las citas y la de Medicina Intensiva y de Urgencias con más del 74% de las citas.

En cuanto a la Comunidad de Madrid y, en relación con disciplinas de más de 1000 documentos <sup>(véase la Tabla 19)</sup>, destaca claramente como la más activa en Urología y Nefrología con el 35,5% de los documentos (y el 46,5% de las citas) y Nutrición y Dietética con el 30,1% de los documentos. En disciplinas con menos de 1000 documentos <sup>(véase la Tabla 20)</sup>, la CA de Madrid también destaca en Alergia con el 36,3% de los documentos (y el 44,1% de citas), en Pediatría con el 38,4% de los documentos (y el 44,1% de las citas), en Oftalmología (con el 28,5% de los documentos y a la par con la C Valenciana), en Ingeniería Biomédica con el 35,4% de los documentos (y el 45,9% de las citas), en Traumatología y Ortopedia con el 33% de los documentos (y el 47,7% de las citas), en Odontología y Estomatología con el 22,1% de los documentos, en ORL con el 30,2% de los documentos (y el 35% de las citas), y en Geriatria y Gerontología con el 43,5% de los documentos.

En cuanto a disciplinas con más de 1000 documentos <sup>(véase la Tabla 19)</sup>, las CA de Madrid y Cataluña van a la par en Medicina General e Interna (Cataluña con el 54,8% de las citas), Cirugía y Trasplantes (aunque Madrid acumula el 43,2% de las citas), Oncología (aunque Cataluña acumula el 41,8% de las citas), Sistema Cardiovascular (aunque Madrid acumula el 47,4% de las citas), Enfermedades Infecciosas (donde ambas comunidades acumulan respectivamente más del 42% de las citas), Trasplantes (donde Cataluña acumula el 48,5% de citas), Radiología, Medicina Nuclear e Imagen Médica, Toxicología (aunque Cataluña acumula el 35,6% de las citas) y en Dermatología.

En disciplinas con menos de 1000 documentos <sup>(véase la Tabla 20)</sup>, las CA de Madrid y Cataluña van a la par en Psiquiatría (aunque Cataluña acumula el 38,1% de las citas), en Medicina Tropical (aunque Cataluña acumula el 49,4% de las citas) y en Rehabilitación.

Por otra parte, contrariamente a la tendencia general, la CA de Andalucía ocupa el segundo lugar en Nutrición y Dietética (20,1% de los documentos), en Alergia (junto con el País Vasco y con el 12% de documentos), y en Medicina Forense; luego va a la par con Madrid en Odontología y Estomatología (21,8% de los documentos) En este mismo sentido, la C Valenciana va a la par con Madrid en primer lugar en Oftalmología (con el 28,5% de los documentos) y ocupa el segundo lugar en Obstetricia y Ginecología (18,7% de los documentos), y en Oftalmología (28,5% de los documentos) Una excepción a todos los comportamientos anteriores es la disciplina de Medicina Forense, en cuyo primer lugar está la CA de Galicia con el 30,2% de los documentos y

el 42,0% de las citas. Le sigue la CA de Andalucía. Las disciplinas de Andrología y Enfermería no han sido valoradas debido al escaso número de documentos a lo largo del estudio. (Para un examen de la actividad de las distintas disciplinas según CCAA acudir a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

**Tabla 20. Disciplinas de Medicina Clínica con menos de 1000 documentos y CCCA más productivas (España 1994-2000, documentos citables)**

Disciplinas de Medicina Clínica con menos de 1000 documentos	Nº docs	1ª CCAA	% docs	2ª CCAA	% docs
Alergia	859	Madrid	36,3		
Pediatría	839	Madrid	38,4		
Psiquiatría	757	Cataluña	28,0	Madrid	25,5
Enfermedad Vascul Periférica	748	Cataluña	38,0		
Obstetricia y Ginecología	594	Cataluña	41,1	CValenciana	18,7
Oftalmología	499	Madrid	28,5	CValenciana	28,5
Reumatología	491	Cataluña	41,8		
Laboratorios Clínicos	475	Cataluña	34,1		
Ingeniería Biomédica	460	Madrid	35,4		
Traumatología y Ortopedia	424	Madrid	33,0		
Odontología y Estomatología	339	Madrid	22,1	Andalucía	21,8
Medicina Intensiva y de Urgencias	331	Cataluña	53,2		
Servicios y Políticas Sanitarias	295	Cataluña	40,3		
Otorrinolaringología	232	Madrid	30,2		
Informática Médica	225	Cataluña	30,2		
Drogodependencias	219	Cataluña	37,0		
Geriatría y Gerontología	216	Madrid	43,5		
Anestesiología	198	Cataluña	36,4		
Medicina Forense	189	Galicia	30,2	Andalucía	28,0
C. del Deporte	187	Cataluña	31,6		
Medicina Tropical	131	Madrid	31,3	Cataluña	29,0
Rehabilitación	125	Cataluña	24,0	Madrid	20,8

Se supone que los documentos citables de las disciplinas agrupadas en Medicina Clínica, dado el carácter de la investigación, son el resultado de investigaciones realizadas en Centros Sanitarios. Sin embargo, en algunas disciplinas, existe una mayor proporción de documentos provenientes de Centros Universitarios que de Centros Sanitarios. Este es el caso de los documentos de Odontología y Estomatología, Ingeniería Biomédica, Geriatría y Gerontología, Medicina Forense, Informática Médica,

Nutrición y Dietética, Ciencias del Deporte y Drogodependencias. También ocurre en el caso de la Toxicología donde destaca en este caso la participación del CSIC. A la par entre Universidades y Centros Sanitarios están las disciplinas de Oftalmología, ORL, Psiquiatría y Medicina Tropical. Lo mismo cabe destacar de la Salud Pública, Medioambiental y Laboral (así como también de la disciplina Servicios y Políticas Sanitarias) en la que además de los C Universitarios y Sanitarios también participan como productores activos varios centros de la administración así como el ISCIII. Estas supuestas disparidades, a nuestro modo de entender, más bien son el reflejo de un inadecuado reparto de disciplinas en los subámbitos por parte del ISI, imprecisión que se suma a la peculiar adscripción de las revistas en sus disciplinas. (Para un examen de la actividad de las distintas disciplinas según Sectores institucionales acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

### 3.9.3.- Centros más productivos en las disciplinas de Medicina Clínica (más de 1000 documentos citables)

Cirugía y Trasplantes				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
2.422	7.874	3,3	51,2	7,6

Denominamos así esta disciplina debido a que el ISI incluye las tres revistas siguientes: "Transplant International", "Transplantation" y "Transplantation Proceedings". En estas tres revistas se han publicado 632 documentos citables durante el período de estudio. Las CCAA de Madrid y Cataluña registran casi el 30% de documentos respectivamente aunque la de Madrid registra globalmente el 43,2% de las citas. Como centros más productivos destacan en primer lugar el H Clínic de Barcelona seguido del H 12 de Octubre de Madrid. Luego siguen diversos hospitales de Barcelona y Madrid, aunque por su impacto relativo destaca la producción de los Hospitales Clínic San Carlos y Gregorio Marañón de Madrid. También luego la del Hospital La Fe de Valencia. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Gastroenterología y Hepatología				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
2.149	11.010	5,1	44,3	10,9

Destaca la CA de Cataluña con el 34,7% de los documentos y el 56,8% de las citas. El centro más productivo de España es el H Clínic de Barcelona con un elevado C/D y bajo % de documentos no citados. Le sigue el H Vall d'Hebron de Barcelona y el H Ramón y Cajal de Madrid, también las universidades Autónoma de Barcelona, Autónoma de Madrid y Complutense de Madrid. Se trata de una disciplina con

documentos repartidos en muchos centros. A continuación con menos documentos pero con cocientes C/D superiores a la media y %NC bajos destacan el H Germans Trias i Pujol de Badalona, el H de Sant Pau de Barcelona, la Clínica Universitaria de Navarra y la CNS de la Concepción de Madrid. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Oncología				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
2.057	15.026	7,3	29,6	28,2

En número de documentos las CCAA de Cataluña y Madrid van a la par con más del 35% de documentos, aunque la de Cataluña acumula el 41,8% de las citas. Los centros más productivos, por este orden, son el H Clínico-UB de Barcelona, la U Autónoma de Madrid, el H de Sant Pau de Barcelona, la U Autónoma de Barcelona, el H Vall d'Hebron de Barcelona, la Universidad Complutense y el H Clínico San Carlos de Madrid, luego el H Germans Trias i Pujol de Badalona y el H 12 de Octubre de Madrid. Con impactos relativos altos, aunque con un número mucho menor de documentos destacan el IRO y el IMIM-Hospital del Mar de Barcelona, el Instituto de Investigaciones Biomédicas del CSIC-UAM de Madrid y el H Clínico de Valencia. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Sistema Cardiovascular				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
1.910	7.068	3,7	50,1	11,6

En número de documentos las CCAA de Madrid y Cataluña van a la par con algo más del 30% de los documentos, aunque la de Madrid acumula el 47,4% de las citas. En este sentido, por número de documentos los más productivos son el H Clínic y el H Vall d'Hebron de Barcelona (con notables cocientes C/D) Destacna luego por su impacto relativo y alta productividad los Hospitales Clínico San Carlos y Gregorio Marañón de Madrid. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Urología y Nefrología				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
1.716	5.132	3,0	45,4	8,0

La C de Madrid destaca en su conjunto como la más activa en Urología y Nefrología con el 35,5% de los documentos y el 46,5% de las citas. Los centros más productivos

de España son el H Clínic y la Universidad de Barcelona, el H Ramón y Cajal y la CNS Concepción de Madrid por este orden. Luego también destacan por sus impactos relativos el H 12 de Octubre y la Universidad Atónoma de Madrid, el Hospital Príncipe de Asturias de Alcalá de Henares y el H La Paz de Madrid. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Hematología				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
1.561	13.071	8,4	29,2	22,2

La CA de Cataluña es la más activa con el 44,3% de los documentos. En primer lugar destacan por su actividad el H Clínic-UB seguido del H Sant Pau ambos de Barcelona. Por su impacto relativo destacan luego con menor actividad el HU de Salamanca y la U de Salamanca, el H La Princesa y el H Clínic San Carlos de Madrid y el H Marqués de Valdecilla de Santander. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Enfermedades Infecciosas				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
1.535	9.385	6,1	30,8	18,4

Las CCAA de Madrid y Cataluña van a la par en número de documentos (más del 30%) así como acumulan más del 42% de las citas respectivamente. El centro más productivo es el H Clínic de Barcelona seguido del H Germans Trias i Pujol de Badalona y el CN de Microbiología del ISCIII en Madrid. También destacan por su impacto relativo el H Ramón y Cajal de Madrid, el H Vall d'Hebron de Barcelona, el H de Bellvitge de Hospitalet de Llobregat y la U de Valencia. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Sistema Respiratorio				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
1.496	5.521	3,7	48,8	11,6

Disciplina en la que destaca la CA de Cataluña con el 41,1% de los documentos y el 71,6% de las citas de toda España. El centro más productivo es el H Clínic de Barcelona (y UB) aunque destacan luego por su impacto relativo el IMIM-H del Mar y el H Sant Pau de Barcelona, el H Germans Trias i Pujol de Badalona y el CH Parc Taulí de Sabadell. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)



Neurología Clínica				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
1.484	8.060	5,4	32,4	25,2

Disciplina en la que destaca la CA de Cataluña con el 37,5% de los documentos y el 42,6% de las citas. Aunque el H Clínic de Barcelona (UB) es el más productivo, destaca inmediatamente por su impacto relativo el H Vall d'Hebron de Barcelona, el H de Bellvitge de Hospitalet de Llobregat y el H Sant Pau de Barcelona. Luego también son destacables las actividades de la U Complutense y el H Ramón y Cajal de Madrid, la U de Navarra (y Clínica Universitaria), el H Santiago de Compostela y la U de Valencia. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Salud Pública, Medioambiental y Laboral				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
1.263	6.029	4,8	32,8	29,4

Disciplina en la que destaca la CA de Cataluña con el 42,8% de los documentos y el 52,3% de las citas. El centro más productivo y con mayor impacto es el IMIM-H del Mar de Barcelona. Le sigue entonces el H Clínic de Barcelona (y UB), la U Autónoma de Barcelona y centros varios de la administración autonómica y central entre los que se incluye el ISCIII. Por impacto relativo, aunque con pocos documentos, resalta luego la U de Granada, también el H Vall d'Hebrón de Barcelona. En la Tabla 19 se presenta un detalle de los centros más activos en esta disciplina, con indicación de las características básicas de sus documentos. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Tabla 21.- Centros más productivos en Salud Pública, Medioambiental y Laboral (España 1994-2000, documentos citables)

Centro	Docs %	Citas %	C/D	ID	% NC	% Colab. Int.
IMIM-Hospital del Mar, Barcelona	11,8	20,2	8,18	1,71	26,85	47,7
Universidad de Barcelona	8,6	7,2	4,02	0,84	29,63	26,9
H Clínic i Provincial de Barcelona	6,4	7,3	5,47	1,15	24,69	30,9
Universidad Autónoma de Barcelona	6,2	10,3	7,94	1,66	19,23	32,1
Departamento de Sanidad, Barcelona	5,6	5,1	4,34	0,91	28,17	23,9
Universidad de Valencia	5,2	4,2	3,88	0,81	37,88	27,3
Ministerio de Sanidad y Consumo	5,0	7,6	7,30	1,53	20,63	31,7
Universidad Complutense de Madrid	4,2	3,0	3,36	0,70	41,51	16,9
Ctr. Nac. Epidemiología, ISCIII, Madrid	4,0	3,0	3,60	0,75	28,00	30,0
<b>TOTAL</b>			<b>4,77</b>	<b>1,00</b>	<b>32,78</b>	<b>29,4</b>

Trasplantes				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
1.776	3.998	3,4	40,4	9,3

Las CCAA de Cataluña (con el 38,6% de los documentos) y de Madrid (con el 31,0% de los documentos) van a la par en producción global aunque la de Cataluña acumula el 48,5% de citas. Los primeros centros más activos son, por este orden, el H Clínic de Barcelona (y UB), el H de Bellvitge de Hospitalet de Llobregat y el H 12 de Octubre de Madrid. Por sus impactos relativos destacan luego el H Sant Pau y el H Vall d'Hebron de Barcelona así como el H La Princesa y el H Puerta de Hierro de Madrid. <sup>(Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)</sup>

Radiología, Medicina Nuclear e Imagen Médica				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
1.144	2.964	2,6	45,1	14,7

Las CCAA de Cataluña y Madrid van a la par con el 32,1 y el 28,5% de los documentos respectivamente. Destacan en primer lugar las publicaciones del H Clínic-UB de Barcelona, Ciemat de Madrid, H Sant Pau de Barcelona, U Autónoma de Barcelona y U Complutense. <sup>(Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)</sup>

Toxicología				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
1.104	4.423	4,0	29,1	22,5

Las CCAA de Cataluña y Madrid van a la par (29,7 y 23,0% de documentos respectivamente), aunque en la de Cataluña se acumula el 35,6% de las citas. Una disciplina dispersa en la que ocupan los primeros puestos la U de Barcelona, la U Complutense de Madrid, la U de Valencia y la U Autónoma de Barcelona. Sin embargo destacan luego por sus impactos relativos el Centro de Investigación y Desarrollo del CSIC en Barcelona y la U Rovira i Virgili de Tarragona. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Dermatología				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
1.070	2.563	2,4	39,5	9,7

La C de Madrid acumula un 37,1% de los documentos, le sigue luego la de Cataluña con el 25,5% de todos los documentos. El centro más productivo es la U Autónoma de Madrid seguida del H Sant Pau de Barcelona, la CNS La Concepción de Madrid y el H Clínic de Barcelona, por este orden. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Nutrición y Dietética				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
1.031	2.867	2,8	41,3	15,3

La C de Madrid es la más productiva con el 30,1% de los documentos siguiéndole en segundo lugar la CA de Andalucía con el 20,1% de los documentos. Aunque el primer centro es la U Complutense, destacan luego la U de Granada, la U de Barcelona, la U de Valencia y el Instituto de la Grasa del CSIC en Sevilla. Aunque con menos documentos destacan también las U de Sevilla, Zaragoza y Rovira i Virgili de Tarragona, Alcalá y León así como el Instituto Agroquímico de Tecnología Alimentos de Valencia. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

### 3.9.4.- Centros más productivos en las disciplinas de Medicina Clínica (menos de 1000 documentos citables)

Alergia				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
859	2.776	3,2	35,7	8,0

La C de Madrid destaca con el 36,3% de los documentos (y el 44,1% de citas), le sigue luego la CA de Andalucía y la del País Vasco con el 12% de los documentos. En cuanto a los centros más productivos, por este orden, figuran el H La Paz, el H Ramón y Cajal y la CNS Concepción de Madrid. Destacan aparte por su impacto relativo el H Santiago Apóstol de Vitoria y el H Gran Canaria Dr. Negrín de las Palmas. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Pediatria				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
839	2.619	3,1	38,7	14,0

La C de Madrid destaca en primer lugar con el 38,4% de los documentos y el 44,1% de las citas. El centro más activo es el H La Paz de Madrid. En cuanto a centros hospitalarios destacan después por su actividad el H Vall d'Hebron de Barcelona, el H Infantil Niño Jesús de Madrid y el H Cruces de Baracaldo. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Psiquiatria				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
757	3.208	4,2	45,7	29,1

Las CCAA de Madrid y Cataluña van a la par en actividad (28,0 y 25,5% de documentos respectivamente) aunque en Cataluña se acumula el 38,1% de las citas. Aunque en los primeros puestos están diversos centros universitarios como la U de Barcelona, Complutense de Madrid y Autónoma de Barcelona, y el H Clínic de Barcelona, por actividad e impacto relativo destaca particularmente el H Virgen del Camino de Pamplona, el H de Sant Pau de Barcelona y el H Clínic de Zaragoza. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Enfermedad Vascular Periférica				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
748	6.634	8,9	25,5	27,7

La CA de Cataluña destaca con el 38% de los documentos y el 43,9% de las citas. Destacan en los primeros puestos de centros más productivos el H Clínic (y UB)) y el H Sant Pau de Barcelona, y la U Complutense y Autónoma de Madrid, por este orden. Destacan aparte por su impacto relativo acumulado la CNS de la Concepción y el H Clínic San Carlos de Madrid, la Clínica Universitaria de Navarra y el H Dr. Trueta de Girona. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Obstetricia y Ginecología				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
594	2.019	3,4	37,2	15,5

La CA de Cataluña ocupa el primer lugar en actividad con el 41,1% de los documentos, seguida de la C Valenciana con el 18,7% de los documentos. El centro más activo es el H Clínic de Barcelona (y la UB), aunque le siguen con menos documentos aunque con impactos relativos elevados la U de Valencia y el Instituto Valenciano de Fertilidad, la U Autónoma de Barcelona y el H Sant Pau de Barcelona. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Oftalmología				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
499	1.602	3,2	41,3	15,0

La C de Madrid y la C Valenciana van a la par en actividad con el 28,5% de los documentos respectivamente. En este sentido destaca en primer lugar la U de Alicante. A distancia y con impactos relativos destacan el H La Fe de Valencia y el H Ramón y Cajal de Madrid. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Reumatología				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
491	2.513	5,1	30,8	17,1

La CA más activa es la CA de Cataluña con el 41,8% de los documentos. En cuanto a centros destaca en primer lugar el H Clínic de Barcelona (con la UB), luego a distancia el H de Bellvitge de Hospitalet de Llobregat y el H La Paz de Madrid. A continuación con impactos relativos destaca el H Xeral-Calde de Lugo, el H 12 de Octubre de Madrid así como el H Carlos Haya de Málaga, el IMIM-Hospital del Mar de Barcelona y el H de la Princesa de Madrid. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Laboratorios Clínicos				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
475	1.495	3,2	40,2	16,8

La CA de Cataluña es la más activa con el 34,1% de los documentos y el 39,3% de las citas. Una disciplina dispersa en la que ocupan los primeros lugares la Universidad Autónoma de Barcelona, el H Sant Pau i el H Vall d'Hebron de Barcelona, el H Bellvitge de Hospitalet de Llobregat y el H Clínic de Barcelona (con la UB) (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Ingeniería Biomédica				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
460	969	2,1	52,8	22,2

Destaca en primer lugar la C de Madrid con el 35,4% de los documentos y el 45,9% de las citas sobre el total. El centro más productivo es la U Politécnica de Cataluña seguida de la U Complutense. Destacan luego con pocos documentos pero de impacto relativo la U Alcalá de Henares y el H Clínic de Barcelona. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Traumatología y Ortopedia				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
424	518	1,2	63,0	11,6

Destaca en primer lugar la C de Madrid con el 33% de los documentos y el 47,7% de las citas. Una disciplina con actividad dispersa en la que ocupa el primer puesto el H La Paz de Madrid. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Odontología y Estomatología				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
339	576	1,7	52,5	15,9

Las CCAA de Madrid y Andalucía van en primer lugar y a la par en con el 22,1% y el 21,8 de los documentos respectivamente. Ocupan los primeros puestos en actividad las U de Valencia, Complutense de Madrid, Granada, Barcelona y Sevilla. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Medicina Intensiva y de Urgencias				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
331	2.867	8,7	28,1	22,7

Destaca la CA de Cataluña no sólo con el 53,2% de los documentos sino también con el acumulo del 74,4% de las citas de toda España. En los primeros puestos por actividad están el H Clínic-UB de Barcelona, el CH Parc Taulí de Sabadell, el H Vall d'Hebron y el IMIM-Hospital del Mar de Barcelona, por este orden. También destacan luego centros hospitalarios catalanes como el H Sant Pau de Barcelona y el H Germans Trias i Pujol de Badalona. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Servicios y Políticas Sanitarias				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
295	686	2,3	54,2	13,6

Destaca en esta disciplina la CA de Cataluña con el 40,3% de los documentos y el 66,5% de las citas. En cuanto a centros, pero con pocos documentos, destacan en primer lugar la U de Barcelona y el IMIM-Hospital del Mar de Barcelona. También luego el IVESP de Valencia y la U Autónoma de Barcelona. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Otorrinolaringología				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
232	454	2,0	50,4	10,3

Destaca la C de Madrid con el 30,2% de los documentos y el 35% de las citas. Los centros más activos son la U Autónoma de Madrid, el H Central de Asturias, la U de Oviedo y el H La Paz de Madrid, por este orden. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Informática Médica				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
225	211	0,9	70,2	16,0

Destaca en primer lugar la CA de Cataluña con el 30,2% de los documentos y el 45,5% de las citas. Disciplina con centros (universidades politécnicas incluidas) que publican pocos documentos como para poder concluir algo. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Drogodependencias				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
219	712	3,3	31,5	17,4

Destaca en primer lugar la CA de Cataluña con el 37% de los documentos. Entre los centros más activos señalar a la U de Barcelona, el H Clínic de Barcelona y la Universidad Autónoma de Barcelona. Por su impacto relativo el IMIM-Hospital del Mar y el H de Sant Pau de Barcelona, el Instituto de Investigaciones Citológicas de Valencia y el Instituto Municipal de la Salud de Barcelona. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Geriatría y Gerontología				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
216	700	3,2	37,5	18,5

Destaca en primer lugar la C de Madrid con el 43,5% de los documentos y la U Complutense como el centro más activo. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Anestesiología				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
198	603	3,1	38,9	11,1

Destaca la CA de Cataluña con el 36,4% de los documentos. En cuanto a centros activos la U de Barcelona, el H Clínic, la Universidad Autónoma y el IMIM-Hospital del Mar de Barcelona. También por su impacto relativo el H Germans Trias i Pujol de Badalona. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)



Medicina Forense				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
189	747	4,0	37,6	37,6

Destaca excepcionalmente la CA de Galicia con el 30,2% de los documentos y el 42,0% de las citas, le sigue después la CA de Andalucía con el 28,0% de los documentos. En cuanto a centros más activos la U de Santiago de Compostela seguida de la U de Granada. A continuación vendrían los distintos centros del Instituto Nacional de Toxicología (Ministerio de Justicia) y destacando por su impacto relativo la Universidad de Barcelona. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Ciencias del Deporte				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
187	441	2,4	47,1	23,5

Destaca la CA de Cataluña con el 31,6% de los documentos y como centro más activo y con impacto relativo excepcional la U de Barcelona. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Medicina Tropical				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
131	613	4,7	29,8	50,4

Las CCAA de Madrid y Cataluña van a la par con el 31,3 y el 29,0% de los documentos respectivamente, aunque Cataluña acumula el 49,4% de las citas. En cuanto a centros más activos destaca el H Clínic de Barcelona seguido luego del CN de Microbiología del ISCIII. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Rehabilitación				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
125	101	0,8	70,4	14,4

Las CCAA de Cataluña y Madrid van a la par con el 24,0 y el 20,8% de los documentos respectivamente. Disciplina con escasos documentos encabezada por la U de Valencia y la Autónoma de Barcelona. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

### 3.9.5.- Disciplinas de Ciencias de la Vida

En Ciencias de la Vida destaca por su gran actividad el área de Bioquímica y Biología Molecular. Después les siguen Neurociencias, Farmacología y Microbiología, aunque con cocientes C/D poco sobresalientes. Algunas especialidades sobresalen por su impacto relativo, baja no citación y elevada colaboración internacional. Aunque con menos documentos destaca extraordinariamente Biología del Desarrollo, Biología Celular, Virología y Genética (Véase la Tabla 22)

Tabla 22. Disciplinas de Ciencias de la Vida (España 1994-2000, documentos citables)

	Nº Docs	C/D	% NC	% Colab. Internacional
Bioquímica y Biología Molecular	8.063	8,0	22,7	36,5
Neurociencias	5.343	5,2	40,2	25,5
Farmacología	4.428	4,7	33,0	21,4
Microbiología	3.390	5,7	26,0	26,9
Inmunología	3.351	6,1	29,8	23,6
Genética	2.520	7,9	24,2	37,5
Biología Celular	2.321	9,4	23,7	33,8
Endocrinología y Metabolismo	1.810	6,3	25,7	26,3
Cromatografía - Bioanálisis	1.642	4,9	27,8	18,9
Biofísica	1.635	6,3	22,8	33,1
Medicina Experimental	1.267	5,0	52,6	19,3
Fisiología	1.212	4,2	38,0	25,4
Anatomía Patológica	1.032	5,3	29,6	28,3
Virología	660	8,7	20,2	38,3
Química Médica	634	3,3	29,2	33,9
Parasitología	501	2,7	37,3	31,3
Biología de la Reproducción	490	5,0	30,8	25,1
Anatomía y Morfología	470	3,8	32,6	27,0
Biología del Desarrollo	418	12,3	20,3	43,3
Ciencias del Comportamiento	367	4,6	31,1	35,4
Microscopía	175	3,0	31,4	28,6

### 3.9.6.- Análisis geográfico y por sectores de las disciplinas agrupadas en Ciencias de la Vida

La Comunidad de Madrid destaca claramente como la más activa en la práctica mayoría de disciplinas que se agrupan en "Ciencias de la Vida" (Véase la Tabla 23). Se trata, en general, de disciplinas de carácter más básico. Como también se describirá a continuación se trata de producción científica procedente en buena parte de centros del CSIC, con la gran excepción de la Inmunología, la mayoría de cuyos documentos citables proceden del sector sanitario. En efecto, la C de Madrid destaca en Bioquímica y Biología Molecular con el 34,8% de los documentos citables (y el 42,9% de las citas), en Neurociencias con el 32,2% de los documentos (y el 34,6% de las citas), en Microbiología con el 32,7% de los documentos (y el 40,9% de las citas), en Inmunología con el 43,2% de los documentos (y el 58,4% de las citas), en Biología Celular con el 40,7% de los documentos (y el 53,0% de las citas), en Biofísica con el 32,4% de las citas (y el 34,8% de las citas), en Virología con el 72,7% de los documentos (80,4% de las citas), en Química Médica con el 28,5% de los documentos (y el 35,4% de las citas), en Parasitología con el 28,9% de los documentos (y el 37,3% de las citas) y en Biología del Desarrollo con el 37,6% de los documentos (y el 45,2% de las citas) Cabe destacar pues como sobresalientes en cuanto a actividad en la C de Madrid las disciplinas de Inmunología, Biología Celular y Medicina Experimental que acumulan más del 50% del total de las citas registradas. También cabe mencionar el caso de Biología del Desarrollo, una disciplina que en la C de Madrid acumula algo más del 45% de las citas. El caso más espectacular es el de la Virología donde la C de Madrid registra más del 70% de los documentos y más del 80% de todas las citas.

La CA de Cataluña destaca en Cromatografía-Bioanálisis con el 28,3% de los documentos (y el 37,3% de las citas), Anatomía Patológica con el 33,1% de los documentos (y el 42,1% de las citas). Las CA de Madrid y Cataluña van a la par en Farmacología (aunque en Madrid se acumula el 39,7% de las citas), en Genética, también en Endocrinología Metabolismo con un 30% de documentos y citas respectivamente, en Medicina Experimental (aunque como se ha mencionado la CA de Madrid registra el 62,7% de las citas) y en Fisiología. Un caso particular es el de las Ciencias del Comportamiento, donde las Comunidades de Madrid, Cataluña y Andalucía producen respectivamente más del 20% de los documentos (si bien la C de Madrid registra el 29,6% de las citas) A su vez la CA de Cataluña y la C Valenciana van a la par en cuanto a actividad en Biología de la Reproducción (aunque esta última acumula el 31,6% de las citas). A su vez la C de Madrid tiene una actividad similar a la CA de Andalucía en Anatomía y Morfología, si bien esta última registra el 26,1% de las citas. (Para un examen de la actividad de las distintas disciplinas según CCAA acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Tabla 23. Disciplinas de Ciencias de la Vida y CCCA más productivas (España 1994-2000, documentos citables)

Disciplinas de Ciencias de la Vida	Nº docs	1ª CCAA	% docs	2ª CCAA	% docs
Bioquímica y Biol. Molecular	8.063	Madrid	34,8		
Neurociencias	5.343	Madrid	32,2		
Farmacología	4.428	Madrid	30,6	Cataluña	25,2
Microbiología	3.390	Madrid	32,7		
Inmunología	3.351	Madrid	43,3		
Genética	2.520	Madrid	33,3	Cataluña	30,6
Biología Celular	2.321	Madrid	40,7		
Endocrinología y Metabolismo	1.810	Madrid	31,2	Cataluña	28,9
Cromatografía – Bioanálisis	1.642	Cataluña	28,3		
Biofísica	1.635	Madrid	32,4		
Medicina Experimental	1.267	Madrid	31,8	Cataluña	26,9
Fisiología	1.212	Cataluña	26,4	Madrid	23,8
Anatomía Patológica	1.032	Cataluña	33,1		
Virología	660	Madrid	72,7		
Química Médica	634	Madrid	28,5		
Parasitología	501	Madrid	28,9		
Biol. de la Reproducción	490	Cataluña	32,0	C Valenciana	23,5
Anatomía y Morfología	470	Madrid	21,3	Andalucía	18,9
Biología del Desarrollo	418	Madrid	37,6		
C. del Comportamiento	367	Madrid	26,4	Cataluña	22,3
Microscopia	175	Madrid	39,4		

Se supone que los documentos citables de las disciplinas agrupadas en Ciencias de la Vida, dado el carácter de la investigación, son el resultado de investigaciones realizadas principalmente en Universidades y CSIC. En efecto ello es así con la excepción de Inmunología, Anatomía Patológica y Endocrinología Metabolismo de forma decreciente (como ya se ha valorado estas disparidades podrían reflejar la inadecuada clasificación de las disciplinas por parte del ISI) La Universidad es predominante en el resto de disciplinas. También es sobresaliente la actividad del CSIC en alguna de ellas, en especial en las disciplinas de Bioquímica y Biología Molecular (donde acumula el 40,8% de las citas), Biofísica, Biología Celular (donde acumula el 47,9% de las citas), Biología del Desarrollo (donde acumula el 52,7% de las citas), Cromatografía - Bioanálisis, Medicina Experimental (en donde acumula el 25,4% de las citas con una actividad de sólo el 9,7% de los documentos) También el CSIC tiene participación importante en Microbiología, Microscopia y Neurociencias. El caso más

espectacular es el de Virología con casi la mitad de documentos y más de la mitad de citas. Desde esta perspectiva de sector institucional, el ISCIII, dentro de las disciplinas de Ciencias de la Vida, destaca en Microbiología, Parasitología y Virología. (Para un examen de la actividad de las distintas disciplinas según Sectores institucionales acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

### 3.9.7.- Centros más productivos en las disciplinas de Ciencias de la Vida

Bioquímica y Biología Molecular				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
8.063	64.547	8,0	22,7	36,5

La C de Madrid destaca en con el 34,8% de los documentos citables y el 42,9% de las citas. Un disciplina con una gran cantidad de documento citables, en la que los centros más activos son por este orden y, en primer lugar, las universidades Autónoma de Madrid, de Barcelona, Complutense de Madrid, Centro de Biología Molecular del CSIC (Madrid), la Universidad Autónoma de Barcelona y la U de Valencia. Luego le siguen en orden y con impactos relativos altos el Centro de Investigaciones Biológicas, el Centro Nacional de Biotecnología y el Inst. de Investigaciones Biomédicas todos ellos del CSIC en Madrid y el Centro de Investigación y Desarrollo del CSIC en Barcelona. Luego destaca también con un menor número de documentos pero con un impacto relativo alto la U de Oviedo. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Neurociencias				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
5.343	27.663	5,2	40,2	25,5

La C de Madrid destaca con el 32,2% de los documentos y el 34,6% de las citas. Con más del 5% de los documentos respectivamente están por este orden las universidades Complutense de Madrid, Barcelona, Autónoma de Madrid y el Inst. Ramón y Cajal del CSIC en Madrid. Éste último centro sobresale por su elevado impacto relativo. También destacan luego aunque con menor número de documentos el H Bellvitge de Hospitalet de Llobregat y las universidades de Murcia y Miguel Hernández de Alicante. En la Tabla 20 se presenta un detalle de los centros más activos en esta disciplina, con indicación de las características básicas de sus documentos. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Tabla 24.- Centros más productivos en Neurociencias (España 1994-2000, documentos citables)

Centro	Docs %	Citas %	C/D	ID	% NC	% Col. Int.
Universidad Complutense, Madrid	9,0	9,8	5,6	1,1	25,9	31,9
Universidad de Barcelona	8,0	11,9	7,7	1,5	27,1	26,2
Universidad Autónoma de Madrid	6,9	7,6	5,7	1,1	25,4	26,2
Inst. Neurob. Ramón y Cajal, CSIC, Madrid	5,1	11,2	11,4	2,3	15,4	35,2
Universidad Autónoma de Barcelona	4,5	4,9	5,7	1,1	26,1	29,8
Universidad de Sevilla	4,0	4,4	5,8	1,2	28,6	23,5
Universidad de Salamanca	3,4	4,5	6,8	1,4	24,9	38,1
Universidad de Valencia	3,2	4,5	7,2	1,0	43,9	11,4
Hospital de Bellvitge, Hosp. de Llobregat	3,1	5,3	8,8	1,8	22,8	35,1
Universidad Santiago de Compostela	3,1	2,6	4,3	0,8	29,9	12,0
<b>TOTAL</b>			<b>5,02</b>	<b>1,00</b>	<b>40,35</b>	<b>25,53</b>

Farmacología				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
<b>4.428</b>	<b>20.794</b>	<b>4,7</b>	<b>33,0</b>	<b>21,4</b>

Las CCAA de Madrid y Cataluña van a la par con el 30,6 y el 25,2% de los documentos respectivamente, si bien en la C de Madrid se acumula el 39,7% de las citas. Los centros más activos (con más del 5% de los documentos respectivamente) son las universidades Complutense de Madrid, Valencia, Barcelona, Sevilla y Autónoma de Barcelona, por este orden. Sin embargo lo que destaca son, con menos documentos e impacto relativo alto, el H Clínic de Barcelona, el H Ramón y Cajal de Madrid, el H Vall d'Hebron de Barcelona y sobre todo al U de Extremadura. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Microbiología				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
<b>3.390</b>	<b>19.375</b>	<b>5,7</b>	<b>26,0</b>	<b>26,9</b>

La C de Madrid destaca con el 32,7% de los documentos y el 40,9% de las citas. Por orden de actividad se presentan las universidades de Barcelona, Complutense y Autónoma de Madrid, Autónoma de Barcelona, Sevilla y Valencia. Entre otros centros con menor número de documentos (3% o más sobre el total) destacan algunos centros de Madrid por su impacto relativo elevado como el Inst. de Investigaciones Biológicas del CSIC, el Centro Nac. de Microbiología del ISCIII y el H Ramón y Cajal. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

<b>Inmunología</b>				
<b>Nº Docs</b>	<b>Citas</b>	<b>C/D</b>	<b>% NC</b>	<b>% Col. Int.</b>
<b>3.351</b>	<b>20.278</b>	<b>6,1</b>	<b>29,8</b>	<b>23,6</b>

La C de Madrid destaca de forma sobresaliente con el 43,3% de los documentos y el 58,4% de las citas. En esta disciplina destaca de forma sobresaliente la investigación del H La Princesa; con un 3.8% de los documentos presenta un cociente C/D de 21,75 y solamente un 8,5% de documentos no citados. Los centros más activos, con más del 5% de documentos respectivamente son las universidades Complutense y Autónoma de Madrid, la U de Barcelona y el H Clínic de Barcelona. Destacan luego con impactos relativos altos los Centros de Biología Molecular y Nacional de Biotecnología del CSIC en Madrid. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

<b>Genética</b>				
<b>Nº Docs</b>	<b>Citas</b>	<b>C/D</b>	<b>% NC</b>	<b>% Col. Int.</b>
<b>2.520</b>	<b>19.780</b>	<b>7,9</b>	<b>24,2</b>	<b>37,5</b>

Las CCAA de Madrid y Cataluña van a la par con el 33,3 y el 30,7% de los documentos citables respectivamente. En los primeros puestos por actividad están las universidades Autónoma y Complutense de Madrid y de Barcelona y Autónoma de Barcelona. A continuación y con impactos relativos muy destacables le siguen el Institut de Recerca Oncològica (IRO) de Barcelona, la Universidad de Valencia, el Centro de Biología Molecular del CSIC en Madrid, el H Clínic de Barcelona y después otros centros como la CNS de la Concepción de Madrid, el H Sant Pau de Barcelona y el H La Fe de Valencia. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

<b>Biología Celular</b>				
<b>Nº Docs</b>	<b>Citas</b>	<b>C/D</b>	<b>% NC</b>	<b>% Col. Int.</b>
<b>2.321</b>	<b>21.799</b>	<b>9,4</b>	<b>23,7</b>	<b>33,8</b>

La C de Madrid destaca de forma sobresaliente con el 40,7% de los documentos y el 53,0% de las citas. Con más del 5% de los documentos destacan por su actividad y con este orden, las universidades Autónoma y Complutense de Madrid, la universidad de Barcelona, el Centro de Biología Molecular del CSIC y el Centro de Investigaciones Biológicas del CSIC ambos en Madrid y la U de Salamanca. Luego con un impacto relativo muy alto destaca el Centro Nacional de Biotecnología del CSIC en Madrid, después con menos documentos las Universidades de Sevilla y Valencia. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Endocrinología y Metabolismo				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
1.810	11.306	6,3	25,7	26,3

Las CCAA de Madrid y Cataluña van a la par con aproximadamente un 30% de documentos y citas respectivamente. En primer lugar se sitúan las universidades de Barcelona, Autónoma y Complutense de Madrid como las más activas. Destacan luego con menos documentos aunque con impactos relativos elevados la U de Santiago de Compostela (y su Complejo Hospitalario), el Instituto de Investigaciones Biomédicas del CSIC y la CNS de la Concepción en Madrid y la U de Sevilla. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Cromatografía - Bioanálisis				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
1.642	8.000	4,9	27,8	18,9

La CA de Cataluña destaca en esta disciplina con el 28,3% de los documentos y el 37,3% de las citas. Con más del 5% de los documentos respectivamente están las Universidades de Barcelona y Valencia, el Centro de Investigación y Desarrollo (CID) del CSIC en Barcelona y la U Santiago de Compostela. Destacan por su impacto relativo el antes mencionado CID-CSIC de Barcelona y luego, con menor número de documentos, la U Rovira i Virgili de Tarragona. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Biofísica				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
1.635	10.310	6,3	22,8	33,1

La C de Madrid destaca con el 32,4% de las citas y el 34,8% de las citas. Los centros más activos son las universidades Autónoma de Madrid, de Barcelona, Complutense de Madrid, Autónoma de Barcelona y Murcia, el Centro de Biología Molecular del CSIC en Madrid y la U de Sevilla, por este orden. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Medicina Experimental				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
1.267	6.334	5,0	52,6	19,3



Se trata de una disciplina en la que el ISI clasifica revistas de medicina experimental junto con alguna de ciencias de laboratorio y la conocida "Life Sciences". En esta curiosa mezcla las CCAA de Madrid y Cataluña van a la par con el 31,8 y el 26,9% de los documentos citables respectivamente. Sin embargo, la C de Madrid sobresale ya que registra el 62,7% de las citas. Los centros más activos con más del 5% de los documentos respectivamente son, por este orden, las universidades de Barcelona, Complutense y Autónoma de Madrid y el H Clínic de Barcelona. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Fisiología				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
1.212	5.053	4,2	38,0	25,4

Las CCAA de Madrid y Cataluña van a la par con el 31,8 y el 26,9% de de los documentos citables respectivamente. Los centros más activos en cuanto a número de documentos son las universidades de Barcelona, Complutense de Madrid, Autónoma de Barcelona y Autónoma de Madrid. No obstante con menos documentos y por su impacto relativo alto destacan las universidades de Sevilla, Salamanca, Valladolid y Oviedo. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Anatomía Patológica				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
1.032	5.427	5,3	29,6	28,3

La CA de Cataluña destaca en esta disciplina, con el 33,1% de los documentos y el 42,1% de las citas. En los primeros puestos por actividad están las universidades de Barcelona, Autónoma de Barcelona, el H Clínic de Barcelona (con un impacto relativo elevado) y el H Sant Pau de Barcelona. Luego también destaca por su elevado impacto relativo el H Bellvitge de Hospitalet de Llobregat y, aunque con muy pocos documentos, la CNS la Concepción de Madrid y el Complejo Hospitalario de Toledo. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Virología				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
660	5.737	8,7	20,2	38,3

La C de Madrid destaca de forma sobresaliente con el 72,7% de los documentos y el 80,4% de las citas. Diversos centros de Madrid se encuentran entre los más activos; en los primeros puestos destacan la Universidad Autónoma de Madrid, los Centros de Biología Molecular y Nacional de Biotecnología ambos del CSIC, el INIA y el Centro Nac. de Microbiología del ISCIII. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Química Médica				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
634	2.092	3,3	29,2	33,9

La C de Madrid destaca en con el 28,5% de los documentos y el 35,4% de las citas. Disciplina dispersa que viene encabezada por la U de Valencia en cuanto a actividad. Destacan luego, aunque con pocos documentos, la empresa Pharma Mar con sede en Madrid. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Parasitología				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
501	1.364	2,7	37,3	31,3

La C de Madrid destaca en con el 28,9% de los documentos y el 37,3% de las citas. Disciplina dispersa, no existiendo centros que destaquen de una forma sobresaliente (exceptuando alguno con muy pocos documentos) En los primeros puestos por su actividad están las universidades Complutense de Madrid, Barcelona, Valencia, Santiago de Compostela y Granada. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Biología de la Reproducción				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
490	2.427	5,0	30,8	25,1

Las CCAA de Cataluña y Valenciana van a la par en cuanto a actividad con el 32,1 y el 23,5% de los documentos citables respectivamente. Sin embargo la C Valenciana acumula el 31,6% de las citas. En efecto, en cuanto a los centros más activos, en primer lugar se sitúan, de una parte la U de Valencia y el Instituto Valenciano de Infertilidad y, por otra, el H Clínic y la U de Barcelona. Luego le siguen las

universidades Autónoma de Barcelona y Complutense de Madrid ambas con el 8-9% del total de documentos respectivamente. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

<b>Anatomía y Morfología</b>				
<b>Nº Docs</b>	<b>Citas</b>	<b>C/D</b>	<b>% NC</b>	<b>% Col. Int.</b>
<b>470</b>	<b>1.792</b>	<b>3,8</b>	<b>32,6</b>	<b>27,0</b>

Las CCAA de Madrid y Andalucía van a la par con un 21,3 y un 18,9% de los documentos citables respectivamente, aunque la CA de Andalucía registra el 26,1% de las citas. En cuanto a centros más activos destacan la U Complutense de Madrid, la de Murcia, la de Oviedo, la de Cantabria y la de Granada por este orden. Sobresalen por sus impactos relativos las universidades de Oviedo y Cantabria. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

<b>Biología del Desarrollo</b>				
<b>Nº Docs</b>	<b>Citas</b>	<b>C/D</b>	<b>% NC</b>	<b>% Col. Int.</b>
<b>418</b>	<b>5.160</b>	<b>12,3</b>	<b>20,3</b>	<b>43,3</b>

La C de Madrid destaca con el 37,6% de los documentos y el 45,2% de las citas. En cuanto a centros más activos destacan en primer lugar la U Autónoma y el centro de Biología Molecular de CSIC en Madrid seguidos por las universidades de Murcia, Cantabria y Barcelona por este orden. Con menos documentos pero con impactos relativos altos destacan luego el Instituto Ramón y Cajal del CSIC en Madrid y las universidades de Valladolid, Extremadura y Granada. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

<b>Ciencias del Comportamiento</b>				
<b>Nº Docs</b>	<b>Citas</b>	<b>C/D</b>	<b>% NC</b>	<b>% Col. Int.</b>
<b>367</b>	<b>1.675</b>	<b>4,6</b>	<b>31,1</b>	<b>35,4</b>

Como caso excepcional a la tendencia general, en este caso, las CCAA de Madrid, Cataluña y Andalucía van a la par respectivamente con más del 20% de los documentos (si bien la C de Madrid registra el 29,6% de las citas) Entre los centros más activos, por este orden, destacan el Museo Nac. Ciencias Naturales CSIC Madrid, y las universidades de Barcelona, Complutense de Madrid Granada y Autónoma de Barcelona. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

Microscopía				
Nº Docs	Citas	C/D	% NC	% Col. Int.
175	526	3,0	31,4	28,6

La CA de Madrid destaca en esta disciplina con el 39,4% de documentos y citas respectivamente. Una disciplina con pocos documentos y dispersa; entre los tres primeros centros por actividad están las universidades Autónoma y Complutense de Madrid y el IMIM-Hospital del Mar de Barcelona. Luego también destaca por su impacto relativo elevado la U de Cantabria. (Para un examen detallado de los centros más activos en esta disciplina acuda a <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>)

### 3.10.- Análisis de los centros más productivos

#### 3.10.1.- Centros más productivos

En la Tabla 25 se presentan los quince centros sanitarios más productivos de España. Es una relación de los centros hospitalarios con más de 600 documentos citables entre 1994 y 2000, pero en este caso se han considerado las publicaciones citables de todos los ámbitos de la ciencia, no solamente Biomedicina y Ciencias de la Salud. Estos 15 centros (siete de la CA de Madrid, seis de la CA de Cataluña, uno de la C Valenciana y otro de la CA de Cantabria) ya son conocidos como los más productivos de hace unos 15 años. Podemos afirmar que existen solamente ligeras variaciones en comparación con estudios realizados por nosotros mismos en años anteriores<sup>3,4,6,7</sup>. Resulta interesante comparar el valor de algunas variables bibliométricas entre los distintos centros hospitalarios y, en este sentido, cabe destacar los índices de crecimiento interanual de los Hospitales Germans Trias i Pujol de Badalona y La Princesa de Madrid, crecimientos que han situado a estos dos hospitales en la escena de los primeros centros sanitarios, como se comentará más adelante. Pero también hay que reconocer el crecimiento en la actividad científica del H Vall d'Hebron, progresión que se ha producido fundamentalmente en los últimos siete años. En cuanto a % de colaboración internacional sobresale el IMIM-Hospital del Mar de Barcelona y, en cuanto a cociente C/D el del Hospital de La Princesa (fenómeno que se analizará en detalle en este mismo apartado) además del de los Hospitales Germans Trias i Pujol de Badalona, Clínic de Barcelona y Clínic San Carlos de Madrid.

Tabla 25. Hospitales más productivos en todos los ámbitos -con más de 600 documentos- (España 1994-2000, documentos citables)

Centro	Docs.	C/D	% NC	% $\Delta$ Interanual	% Col Internac.
1. H Clínic de Barcelona	2.940	7,3	31,1	7,1 (12,8)	23,2 (42,5)
2. H Vall d'Hebron, Barcelona	1.453	5,7	35,7	15,8 (42,5)	18,3 (43,8)
3. H Sta. Cruz S. Pablo, Barcelona	1.324	5,3	34,4	7,3 (29,6)	17,8 (43,1)
4. H Ramón y Cajal, Madrid	1.304	5,5	35,5	5,0 (7,7)	13,7 (28,6)
5. HU La Paz, Madrid	1.257	3,5	43,0	6,7 (33,5)	11,2 (26,0)
6. H 12 de Octubre, Madrid	1.176	5,4	39,0	12,1 (35,5)	15,7 (46,8)
7. H Bellvitge, Hospitalet de Llobregat	1.061	6,1	33,2	10,6 (35,6)	14,3 (28,3)
8. CNS de la Concepción, Madrid	894	6,1	29,9	7,4 (9,4)	19,0 (24,9)
9. IMIM-Hospital del Mar, Barcelona	881	6,2	31,7	11,0 (19,2)	27,7 (45,1)
10. H Clínico San Carlos, Madrid	881	7,1	40,8	-2,2 (2,6)	14,4 (55,0)
11. H La Fe de Valencia	856	5,2	39,8	13,4 (15,9)	15,4 (41,8)
12. H Gregorio Marañón, Madrid	761	6,8	46,1	15,6 (2,0)	10,1 (56,7)
13. HU Germans Trias i Pujol, Badalona	707	7,8	35,5	19,0 (36,4)	19,1 (42,4)
14. H de la Princesa, Madrid	649	9,7	27,9	18,1 (19,2)	19,1 (46,0)
15. H Marqués Valdecilla, Santander	640	4,2	40,3	14,3 (33,6)	9,8 (25,3)
<b>Total Sector</b>	<b>26.950</b>	<b>4,8</b>	<b>40,7</b>	<b>10,4 (16,3)</b>	<b>15,2 (40,1)</b>

En las columnas del % de crecimiento interanual y del % de colaboración internacional se indican los valores correspondientes al número de documentos y, entre paréntesis, los correspondientes al número de citas

Como se afirmaba en el párrafo anterior, el núcleo de centros hospitalarios más activos científicamente es prácticamente el mismo desde hace unos 15 años, sólo con ligeras variaciones entre ellos. En la Tabla 26 comparamos la actividad de los centros hospitalarios más productivos de España, a partir de los datos de investigaciones realizadas por nosotros mismos, las del cuatrienio 1986-89<sup>3,4</sup> (sólo incluye SCI) con las del cuatrienio 1990-93<sup>6,7</sup> (incluye SCI y SSCI) y las del presente informe (con más documentos del ISI que los estudios anteriores) Aunque la selección de documentos no sea estrictamente comparable entre sí, consideramos que la comparación global es aceptable, al manejarse grandes cifras. En efecto, puede constatarse que la relación de centros es prácticamente la misma, existen algunos cambios en la posición ordinal, pero estos cambios deben ser considerados de menor importancia ante tales magnitudes procedentes de análisis agregados. Los más destacable es la aparición del Hospital Germans Trias i Pujol de Badalona y la del Hospital La Princesa de Madrid en la "escena" de los quince primeros hospitales de España, en cuanto a producción científica se refiere. También hay que resaltar la subida de posiciones de algunos

centros de menor tamaño (pero en realidad muy activos) cuando se relativiza la producción científica, por ejemplo, con el número de facultativos a jornada completa. Ello se reproduce con los datos del período 1994-2000 y ya fue detectado en nuestro estudio anterior relativo al cuatrienio 1990-93<sup>6,7</sup>. Independientemente del tamaño del centro, también observamos que, en estudios con datos relativos, los puestos segundo y tercero siempre están ocupados por el Hospital de San Pablo de Barcelona y la Clínica NS de la Concepción de Madrid. Quien ocupa siempre la primera posición (sea en posición absoluta o relativa) y a una notable distancia con respecto al resto de centros hospitalarios, es el Hospital Clínic de Barcelona con casi 3000 documentos citables en el período 1994-2000.

Tabla 26. Examen de la relación de Hospitales más productivos en tres estudios bibliométricos distintos, correspondientes a los períodos 1986-89<sup>3,4</sup>, 1990-93<sup>5,6</sup> y el presente informe (1994-2000, documentos citables)

1986-1989		1990-1993		1994-2000
Centro	Docs.	Centro	Docs.	Centro
1. H Clínic de Barcelona	<b>515</b>	1. H Clínic de Barcelona	<b>1.057</b>	1. H Clínic de Barcelona
2. H Ramón y Cajal, Madrid	<b>391</b>	2. H Ramón y Cajal, Madrid	<b>595</b>	2. H Vall d'Hebron, Barcelona
3. H Sta. Cruz S. Pablo, BCN	<b>316</b>	3. H Sta. Cruz S. Pablo, Barcelona	<b>491</b>	3. H Sta. Cruz S. Pablo, Barcelona
4. H Vall d'Hebron, Barcelona	<b>249</b>	4. H Vall d'Hebron, Barcelona	<b>435</b>	4. H Ramón y Cajal, Madrid
5. CNS de la Concepción, Madrid	<b>248</b>	5. HU La Paz, Madrid	<b>432</b>	5. HU La Paz, Madrid
6. HU La Paz, Madrid	<b>225</b>	6. H Bellvitge, H de Llobregat	<b>371</b>	6. H 12 de Octubre, Madrid
7. H Bellvitge, H de Llobregat	<b>198</b>	7. H 12 de Octubre, Madrid	<b>343</b>	7. H Bellvitge, H de Llobregat
8. H 12 de Octubre, Madrid	<b>182</b>	8. CNS de la Concepción, Madrid	<b>315</b>	8. CNS de la Concepción, Madrid
9. H Clínic San Carlos, Madrid	<b>164</b>	9. H Clínic San Carlos, Madrid	<b>312</b>	9. IMIM-Hospital del Mar, Barcelona
10. H La Fe de Valencia	<b>161</b>	10. HU Germans Trias i Pujol, Badalona	<b>274</b>	10. H Clínic San Carlos, Madrid
11. IMIM-Hospital del Mar, Barcelona	<b>153</b>	11. H La Fe de Valencia	<b>255</b>	11. H La Fe de Valencia
12. C Puerta de Hierro, Madrid	<b>151</b>	12. IMIM-Hospital del Mar, Barcelona	<b>254</b>	12. H Gregorio Marañón, Madrid
13. HC Salamanca	<b>117</b>	13. H Marqués Valdecilla, Santander	<b>228</b>	13. HU Germans Trias i Pujol, Barcelona
14. H Marqués Valdecilla, Santander	<b>116</b>	14. C Puerta de Hierro, Madrid	<b>222</b>	14. H de la Princesa, Madrid
15. H Gregorio Marañón	<b>110</b>	15. H de la Princesa, Madrid	<b>172</b>	15. H Marqués Valdecilla, Santander
16. CU Navarra	<b>94</b>			
17. HU Germans Trias i Pujol, Badalona	<b>86</b>			
18. H de la Princesa, Madrid	<b>65</b>			

El Hospital Clínic de Barcelona es el principal centro sanitario de España en actividad científica, sigue manteniendo una elevada productividad y, en el ámbito de la Biomedicina y las Ciencias de la Salud, se coloca detrás de las tres principales universidades españolas. En efecto, en la Tabla 27 se presentan la relación de centros más productivos (Universidades, Hospitales, OPIs), una relación que, en este caso, se ha confeccionado únicamente con las publicaciones del subconjunto Biomedicina y Ciencias de la Salud. En este informe, al no haberse procedido al desglose de la actividad científica de las universidades, lógicamente la mayoría de los primeros puestos están ocupados por universidades, dado su tamaño. En este contexto tiene mucho valor la aparición de 12 Hospitales dentro de los 31 primeros puestos. El resto son 16 Universidades, el ISCIII y dos centros del CSIC, el Centro de Biología Molecular en quinceava posición y el Centro de Investigaciones Biológicas en posición vigésimo octava. Estos centros del CSIC destacan por su notable cociente C/D y su bajo % de no citación, indicador indirecto de su actividad científica concentrada en ciencias básicas.



**Tabla 27. Centros más productivos en Biomedicina y Ciencias de la Salud (1994-2000, documentos citables)**

Centro	Docs.	C/D	% NC
1. Universidad de Barcelona	<b>5.049</b>	6,7	28,6
2. Universidad Complutense de Madrid	<b>3.924</b>	5,3	32,4
3. Universidad Autónoma de Madrid	<b>3.612</b>	8,0	25,2
4. H Clínic de Barcelona	<b>2.928</b>	7,3	31,1
5. Universidad Autónoma de Barcelona	<b>2.668</b>	5,4	29,7
6. Universidad de Valencia	<b>2.351</b>	5,0	34,2
7. Universidad de Santiago de Compostela	<b>1.590</b>	4,1	35,4
8. Universidad de Granada	<b>1.551</b>	4,7	35,9
9. H Vall d'Hebron, Barcelona	<b>1.443</b>	5,7	35,7
10. Universidad de Sevilla	<b>1.395</b>	5,3	30,8
11. H Sta. Cruz S. Pablo, Barcelona	<b>1.316</b>	5,3	34,4
12. H Ramón y Cajal, Madrid	<b>1.290</b>	5,5	35,4
13. HU La Paz, Madrid	<b>1.247</b>	3,5	42,7
14. Universidad de Alcalá	<b>1.238</b>	4,3	32,4
15. Ctr. Biol. Mol. Severo Ochoa, CSIC-UAM	<b>1.212</b>	11,7	16,9
16. Universidad de Oviedo	<b>1.193</b>	5,5	36,0
17. H 12 de Octubre, Madrid	<b>1.167</b>	5,4	38,9
18. Universidad de Murcia	<b>1.147</b>	5,5	33,9
19. Universidad del País Vasco	<b>1.142</b>	4,3	34,2
20. Universidad de Salamanca	<b>1.077</b>	5,4	31,4
21. H Bellvitge, Hospitalet de Llobregat	<b>1.050</b>	6,2	33,1
22. Instituto de Salud Carlos III	<b>926</b>	6,0	33,3
23. CNS de la Concepción, Madrid	<b>893</b>	6,1	29,9
24. H Clínico San Carlos, Madrid	<b>881</b>	7,1	40,8
25. Universidad de Navarra	<b>881</b>	4,1	39,3
26. IMIM-Hospital del Mar, Barcelona	<b>861</b>	6,3	31,4
27. H La Fe de Valencia	<b>833</b>	5,1	40,2
28. Universidad de Córdoba	<b>816</b>	5,2	26,8
29. Ctr. Inv. Biológicas, CSIC, Madrid	<b>795</b>	8,9	18,6
30. Universidad de Zaragoza	<b>786</b>	4,6	36,6
31. H Gregorio Marañón, Madrid	<b>757</b>	6,8	45,8

Hasta el momento presente, los índices de actividad científica (expresados en tantos por ciento de documentos sobre el total o tantos por ciento de citas acumuladas) han permitido destacar las comunidades y/o los sectores institucionales más productivos. En estos exámenes se entrevé que existen algunos centros muy activos, si bien en informes agregados de esta naturaleza los centros (o grupos) de excelencia pasan desapercibidos, sobre todo si no se encuentran entre las dos primeras CCAA. Un examen crítico de los centros más productivos, pero también de aquellos que, en determinadas disciplinas, presentan un cociente C/D elevado y un % de no citación de documentos bajo, permite proponer algunos centros concretos como candidatos a albergar grupos de investigación de excelencia. Existe un informe sobre grupos de investigación que no se incluye en esta presentación. No obstante pueden extraerse algunas presunciones del análisis de los centros más productivos en cada una de las CCAA. En la página web <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm> se presenta la relación de centros más productivos, ordenados por actividad (documentos citables)

(Para un examen completo de todos los centros ordenados por actividad o por orden alfabético, deben examinarse las Tablas en la página web)

### 3.10.2.- Análisis de centros según sus principales disciplinas de publicación

A continuación se presentan dos ejemplos de Centros según el desglose de sus principales disciplinas de publicación. En primer lugar el Hospital de La Princesa de Madrid, un centro conocido por sus grupos de excelencia en el campo de la Inmunología. Puede advertirse cuan importante es la Inmunología en este centro a la vista de su actividad, el cociente C/D y % de documentos no citados, extraordinariamente sobresalientes en comparación con la media. También es cierto que la disciplina de Inmunología en este hospital tiene un elevado % de documentos en colaboración internacional (38,0) que acumulan el 68,2% de las citas.

**Tabla 28. Principales disciplinas de publicación del Hospital de La Princesa de Madrid (Biomedicina y Ciencias de la Salud, 1994-2000, documentos citables)**

Disciplina	Doc	%	Cit	%	C/D	IC	% NC	% Col. Int.	
Inmunología	129	19,9	2806	44,8	21,8	2,25	8,5	38,0	(68,2)
Gastroenterol. y Hepatología	75	11,6	405	6,5	5,4	0,56	24,0	18,7	(29,9)
Hematología	74	11,4	711	11,3	9,6	1,00	16,2	13,5	(20,1)
Oncología	52	8,0	562	9,0	10,8	1,12	11,5	15,4	(16,9)
Dermatología y E. Venéreas	50	7,7	144	2,3	2,9	0,30	42,0	6,0	(5,6)
Farmacología	42	6,5	172	2,7	4,1	0,42	31,0	14,3	(8,1)
Trasplantes	41	6,3	365	5,8	8,9	0,92	17,1	7,3	(32,1)
Bioquímica y Biol. Molecular	40	6,2	418	6,7	10,5	1,08	17,5	17,5	(23,7)
<b>TOTAL</b>	<b>649</b>	<b>100,0</b>	<b>6266</b>	<b>100,0</b>	<b>9,7</b>	<b>1,00</b>	<b>27,9</b>	<b>19,1</b>	<b>(46,0)</b>

En las columnas del % de colaboración internacional se indican los valores correspondientes al número de documentos y, entre paréntesis, los correspondientes al número de citas

A continuación se presenta el desglose por disciplinas del Instituto de Salud Carlos III en su conjunto. El ISCIII sobresale por la investigación de su Centro Nacional de Microbiología (con sus anteriores denominaciones), centro que destaca en las disciplinas de Microbiología, Enfermedades Infecciosas, Medicina Tropical y Virología. También destaca el ISCIII en la disciplina de Salud Pública, Medioambiental y Laboral.

**Tabla 29. Principales disciplinas de publicación del Instituto de Salud Carlos III (Biomedicina y Ciencias de la Salud, 1994-2000, documentos citables)**

Disciplina	Doc	%	Cit	%	C/D	IC	% NC	% Col. Int.	
Enfermedades Infecciosas	177	19,1	1412	25,4	8,0	1,33	26,5	33,3	(61,8)
Microbiología	145	15,7	1262	22,7	8,7	1,45	26,9	26,9	(29,2)
Inmunología	133	14,4	1191	21,4	9,0	1,49	18,1	41,4	(60,5)
Medicina Gral. e Interna	125	13,5	470	8,4	3,8	0,63	43,2	16,0	(53,2)
S. Pública, Medioamb. y Laboral	114	12,3	457	8,2	4,0	0,67	27,2	39,5	(44,0)
Virología	91	9,8	869	15,6	9,6	1,59	17,6	41,8	(33,0)
Farmacología	72	7,8	471	8,5	6,5	1,09	33,3	25,0	(22,5)
<b>TOTAL</b>	<b>926</b>	<b>100,0</b>	<b>5563</b>	<b>100,0</b>	<b>6,0</b>	<b>1,00</b>	<b>30,6</b>	<b>23,0</b>	<b>(46,3)</b>

En las columnas del % de colaboración internacional se indican los valores correspondientes al número de documentos y, entre paréntesis, los correspondientes al número de citas

### 3.11.- Revistas utilizadas y trabajos más citados

De los aproximadamente 8.500 títulos distintos que contiene la base de datos primaria, en cuanto a Biomedicina y Ciencias de la Salud se refiere los autores españoles han publicado en 2.767 revistas distintas, la mayoría (2.697) en inglés y 36 en español, aparte de otros idiomas. Estos datos se refieren al período 1981-2000 para todo tipo de documentos. Los datos correspondientes al período 1994-2000 no varían sustancialmente, por las razones que se expondrán a continuación relativas a las peculiaridades de la base de datos primaria. En este último período intensivo de estudio 1994-2000, el número total de revistas distintas utilizadas por los autores españoles para todo tipo de documentos fue de 2.637, de las que 2590 fueron revistas con documentos en inglés, 52 en francés, 30 en español y 29 en alemán, por ejemplo. De la mayoría de títulos hay escasos documentos y, además, existe una dominancia de la revista *Medicina Clínica*, revista que tiene registrados entre 500 y 600 documentos anuales en la base de datos. *Medicina Clínica* fue reconocida oficialmente como revista "fuente" en el año 1992, sin embargo la base de datos primaria ya tiene recogidos sus documentos a partir de 1981 (una media de 570 documentos desde 1983) Otra revista "fuente" de la que se tienen registrados sus documentos desde 1981 es *Revista Clínica Española*, segunda en número de documentos totales registrados en la base de datos. También hay un buen número de documentos de *Nefrología* desde 1983. Existen todo tipo de casos como *Psicothema* cuyos documentos aparecen registrados por primera vez en 1993 tras su inclusión en el SSCI, o muchas revistas españolas de especialidades médicas que se suman al SCI expanded desde hace pocos años. Tras el registro sistemático de documentos de la *Revista Española de Enfermedades Digestivas* a partir de 1990, *Archivos de Neurobiología* desde 1992 o *Folia Neuropsiquiatría* y *Actas Luso-Españolas de Neurología, Psiquiatría y Ciencias Afines* desde 1993, deben resaltarse las recientes inclusiones de la *Revista de Neurología* y de la *Revista Española de Cardiología*, ambas ya en el SCI expanded desde 1997. Desde 1999 se incluyen también los documentos de las *Actas Españolas de Psiquiatría*. En la Figura 23 puede observarse la evolución temporal del número de documentos en español registrados en la base de datos primaria. Los picos de crecimiento (en documentos citables) entre los años 1991-1994 y a partir de 1997 responden a la adición de nuevas revistas en bloque, tal como se ha comentado.

En espera de una segunda parte de este estudio que propondrá los grupos de investigación biomédica en España, remitimos al lector a la página web <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm> para un examen de los trabajos más citados, según disciplinas, a lo largo del período de estudio.

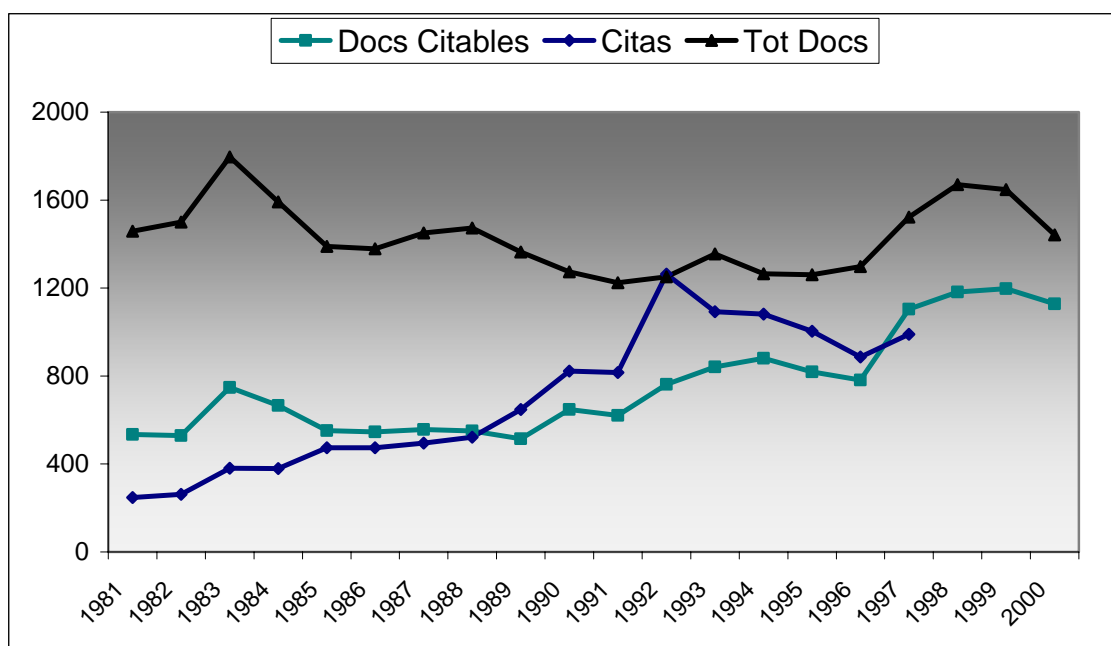


Figura 23.- Curso temporal del número de documentos publicados en español y registrados en la base de datos primaria

### 3.12.- Comparación internacional

Los datos de comparación internacional por disciplinas serán incluidos en breve en este informe. Los comentarios que vienen a continuación proceden de información obtenida de informes internacionales. Según datos del SCI Expanded (SCI Search) elaborados por el CINDOC y que se encuentran en las estadísticas de la web del Ministerio de Ciencia y Tecnología<sup>18</sup>, la participación mundial de España en número de documentos a pasado del 1,68 en 1991 al 2,02 en 1994 y al 2,57 en 1999. Tanto o más importante que la producción son las citas recibidas por los documentos publicados en España. La recepción de citas en la comunidad científica internacional está dominada por los principales países productores, es decir los EEUU, algunos países europeos y asiáticos. Tal como se reconoce en el informe de indicadores del año 2002 de la National Science Foundation<sup>2</sup>, España es uno de los países que ha destacado en el incremento de recepción de citas a lo largo de los últimos años, si bien sigue aún recibiendo menos citas que trabajos produce en proporción. Ello se visualiza bien cuando se analiza el tanto por ciento citas recibidas en comparación con el tanto por ciento de documentos aportados dentro del contexto mundial.

En efecto, España ha pasado de obtener el 0,69% de citas de todo el mundo en el año 1990, al 1,04 en el año 1994 y al 1,62 en el año 1999<sup>2</sup>. Es decir, en el año 1999 estamos pues aún a una cifra inferior al 2,57 que supone la aportación mundial en

número de documentos<sup>18</sup> (téngase en cuenta, no obstante, que ambas informaciones no son estrictamente comparables entre sí ya que proceden de subconjuntos distintos) Otro indicador de nuestra visibilidad internacional es el índice relativo de citación o IC, indicador que evalúa la prominencia de un país determinado sobre el conjunto y que resulta de dividir la literatura citada con respecto la publicada (% de citas acumuladas dividido por el % de documentos publicados) Un índice mayor (o menor) de 1 indica que el país analizado es citado relativamente más (o menos) que lo que indica su aportación en publicaciones científicas. Según datos de la NSF España ha pasado del 0,62 en 1990 al 0,70 en 1994 y al 0,79 en 1999. Seguimos presentando unos IC menores de 1 en comparación con otros países como Suiza, EEUU, Holanda, Suecia, Dinamarca, UK, Finlandia o Alemania que están por encima de 1<sup>2</sup>. El análisis por ámbitos del conocimiento nos demuestra que tampoco destacamos en ninguna especialidad. Resaltar solamente los IC alcanzados en 1999 para los ámbitos de Química (1,05), Ingeniería/Tecnología (1,06), Ciencias Sociales (1,01) o Física (0,95) Sin embargo en Biología hemos pasado del 0,71 en 1990 al 0,92 en 1999. En Ciencias Biomédicas hemos pasado del 0,42 en 1990, al 0,50 en 1994 y al 0,55 en 1999. Y en Medicina Clínica se ha pasado del 0,63 en 1990, al 0,69 en 1994 y al 0,74 en 1999. Es difícil alcanzar índices de 1 en ámbitos tan productivos por parte de EEUU o países europeos como los mencionados anteriormente.

## 4. REFERENCIAS

1. - Towards a European Research Area, Science, Technology and Innovation, Key Figures 2000", accesible en: <http://www.cordis.lu/en/home.html>
2. - Science and Engineering Indicators 2002". Accesible en: <http://www.nsf.gov/sbe/srs/seind02/start.htm>
3. - Camí, J.; Fernández, M.T.; Gómez-Caridad, I. La producción científica española en biomedicina y salud. Un estudio a través del Science Citation Index (1986-1989). *Medicina Clínica* 101, 721-731, 1993. Accesible en <http://www.imim.es/bac>
4. - Camí, J.; Gómez, I.; Sancho, JJ.; Cervelló, R.; Carbó, J.M. (Eds). Estudio SCI-Biomedicina (1986-1989) (Versión hipertexto). Barcelona, IMIM-CINDOC, 1994 (2 disquetes) Accesible en <http://www.imim.es/bac>
5. - Gómez, I.; Fernández, M.T.; Zulueta, M.A.; Camí, J. Analysis of Biomedical Research in Spain. *Research Policy* 24, 459-471, 1995.
6. - Gómez, I.; Camí, J. Fernández, M.T.; Bordons, M.; Zulueta, M.A.; Cabrero, A.; Buey, G.; Coma, L. La producción científica española en Biomedicina y Ciencias de la Salud a través de las bases de datos SCI y SSCI. Estudio del periodo 1990-93 y comparación con el cuatrienio 1986-89. CINDOC, IMIM, 1996. Accesible en <http://www.imim.es/bac>
7. - Camí, J.; Zulueta, M.A.; Fernández, M.T.; Bordons, M.; Gómez, I. Producción científica española en Biomedicina y Ciencias de la Salud durante el período 1990-93 (SCI y SSCI) y comparación con el período 1986-89. *Medicina Clínica* 109, 481-496, 1997.
8. - Gómez, I.; Coma, L.; Morillo, F.; Camí, J. Medicina Clínica (1992-93) vista a través del SCI. *Medicina Clínica* 109, 497-505, 1997.
- 9- Coma L, Suñen E, Carbó JM, Rovira L, Camí J. National Citation Report (ISI) Cataluña 1981-1998. Publicado en el año 2000. Accesible en la dirección siguiente: <http://dursi.gencat.es/ca/re/bibliometria.htm>
- 10 – Camí J, Coma L, Rovira, L y Espluga X. 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) Informe Final Ayuda EA-7103 Dirección General de Universidades. Ministerio de Educación y Cultura. Barcelona, noviembre de 2001. Accesible en <http://www.imim.es/bac>

11 - Pestaña A. El MedLine como fuente de información bibliométrica de la producción española en biomedicina y ciencias médicas. Comparación con el Science Citation Index. *Med Clin (Barc)* 1997; 109:506-11

12 – Véase nuevos productos en <http://www.isinet.com>

13- Pulido M, González JC, Sanz F. Errores en las referencias bibliográficas: un estudio retrospectivo en Medicina Clínica (1962-1992) *Med Clin (Barc)* 1995; 104:170-4

14 - Adam D. The counting house (news feature) *Nature* 2002, 415:726-9

15 - Moed HK: The impact-factors debate: the ISI's uses and limits (letter) *Nature* 2002; 415:731-2.

16 - Seglen PO. Why the impact factor of journals should not be used for evaluating research. *Br Med J* 1997; 314: 498-502

17 - Camí J. Impactología: diagnóstico y tratamiento. *Med Clin (Barc)* 1997; 109: 515-524. Accesible en <http://www.imim.es/bac>

18– Ministerio de Ciencia y Tecnología. Indicadores I+D+i. Accesible en <http://www6.mcyt.es/indicadores/i+d+i/resultad/>



### 5.1.- Sobre los documentos analizados

- 5.1.1.- Durante el período 1981-2000, los documentos científicos correspondientes a Biomedicina y Ciencias de la Salud fueron 130.117 (el 45,9% de la base de datos primaria) y las citas acumuladas por estos documentos 731.597.
- 5.1.2.- Existe un subconjunto de documentos que agrupa a la mayoría de citas. Se trata del formado por los artículos, los "proceeding papers", las notas (hasta el 1996) y las revisiones. Este subconjunto aquí denominado "documentos citables", es solamente el 75,1% del total pero acumuló el 96,2% de todas las citas. Por esta razón, la mayoría de análisis descriptivos que se presentan en el informe se refieren exclusivamente a los documentos citables.
- 5.1.3.- Del total de documentos citables de España en todos los ámbitos de la ciencia, durante el período 1994-2000, el 40,9% de las publicaciones y el 50,7% de las citas corresponden a Biomedicina y Ciencias de la Salud.
- 5.1.4.- Los documentos citables del ámbito de Biomedicina y Ciencias de la Salud se han analizado según disciplinas o especialidades y según un desglose por agrupaciones de disciplinas en tres subámbitos: Medicina Clínica, Ciencias de la Vida o Ciencias Sociales, Enfermería y Psicología. En comparación Medicina Clínica, existe una mayor proporción de documentos en Ciencias de la Vida (59,5% vs. 48,7%), publicaciones que acumulan una mayor proporción de citas (69,3% vs. 39,9%), diferencia que, en bibliometría, expresa el carácter más básico de la investigación de las disciplinas de Ciencias de la Vida.

### 5.2.- Revistas utilizadas e idioma de publicación

- 5.2.1.- A lo largo del período 1994-2000, de los aproximadamente 8.500 títulos distintos que contiene la base de datos primaria, el número total de revistas distintas utilizadas por los autores españoles para todo tipo de documentos fue de 2.637, de las que 2590 fueron revistas con documentos en inglés, 52 en francés, 30 en español y 29 en alemán, entre otros idiomas.
- 5.2.2.- El 87% de todos los documentos citables fueron publicados en inglés, documentos que acumularon el 98,1% de todas las citas. Las publicaciones en español (12,5% sobre el total) sólo acumularon el 1,8% de las citas y el tanto por ciento de estos documentos nunca citados se elevó al 68,1% de media.

### 5.3.- Evolución temporal de la producción científica

- 5.3.1.- Según datos de la National Science Foundation norteamericana, entre 1986 y 1999 la producción científica mundial creció un 14%, con una media de crecimiento anual del 1%. Según nuestros datos, a lo largo de los últimos veinte años (desde el año 1981 hasta el 2000) la producción científica española en Biomedicina y Ciencias de la Salud ha crecido a un ritmo medio anual del 12%, (y del 18,9% en cuanto a citas registradas) Se ha pasado de 1337 documentos citables en 1981 a 9252 en 1999 (un crecimiento global de casi el 600%) Durante el período más reciente de este estudio, entre 1994 y 1999, la tasa de crecimiento interanual ha descendido al 8,3% en cuanto a documentos citables y al 12,8% en cuanto a citas acumuladas por estos documentos.
- 5.3.2.- También comparando el año 1981 con el 2000, el crecimiento ha sido superior en Ciencias de la Vida en comparación con Medicina Clínica en cuanto a número de documentos (14,2% vs. 11%) pero no así en cuanto al número de citas (18,7% vs. 20,7%) El mayor crecimiento de Medicina Clínica (en términos relativos) con respecto Ciencias de la Vida se ha consolidado durante los últimos años (1994-99), tanto en cuanto se refiere al número de documentos (9.4% vs. 8%) como al de citas (16,7% vs. 11,8%)
- 5.3.3.- El hecho de que exista un mayor aumento de la tasa de crecimiento interanual de citas en el subámbito de Medicina Clínica se explica por el mayor crecimiento de la actividad científica en los Hospitales. En efecto, entre 1994 y 1999, el sector hospitalario presentó una tasa de crecimiento interanual de documentos citables en biomedicina del 10,5% (y en citas del 15,6%), un crecimiento superior a la media en este período que fue del 8,3% (y del 12,8% en citas) También se han detectado crecimientos superiores en el sector empresas (21,4% en documentos citables y 28,2% en citas) así como en centros de la administración y ONG (17,9% en documentos citables y 25,4% en citas), aunque son incrementos en tantos por ciento sobre un número total de documentos mucho menor.
- 5.3.4.- Con el tiempo la calidad de las publicaciones parece haber mejorado, tal como se desprende de forma indirecta, al examinar la evolución del cociente citas/documentos así como la del tanto por ciento de documentos nunca citados. Existe una tendencia a recibir cada vez más citas mientras que, simultáneamente, decrece el tanto por ciento de documentos nunca citados. La proporción de documentos no citados siempre es superior en las disciplinas de Medicina Clínica en comparación con las de Ciencias de la Vida.

#### **5.4.- Distribución de la producción y la actividad científica por sectores institucionales**

- 5.4.1.- Teniendo en cuenta todos los ámbitos de la ciencia, las Universidades firman un 72,5% de los documentos citables (y recogen un 70,3% de las citas) mientras que los Centros Sanitarios y el CSIC contribuyen respectivamente con un 19,4% de los documentos citables. Sin embargo, cuando se examina el ámbito de la Biomedicina y las Ciencias de la Salud, entonces resalta la importancia de la aportación documental procedente de los Centros Sanitarios (en realidad de los Hospitales), una aportación que supone el 46,9% de todas las publicaciones biomédicas citables.
- 5.4.2.- En cuanto a Biomedicina y Ciencias de la Salud se refiere, las Universidades firman un 62,1% de los documentos (con el 63,5% de las citas), los Centros Sanitarios el 46,9% ya mencionado (con el 43,0% de las citas), y el CSIC el 12,9% de los documentos (que acumulan el 21,7% de las citas) El mayor índice de citación del CSIC refleja el carácter más básico de la investigación en comparación con la investigación clínica que se realiza en los Hospitales.
- 5.4.3.- En relación con los documentos de las disciplinas agrupadas en Medicina Clínica los Centros Sanitarios firman el 73,2% de los documentos, las Universidades el 47,7% y el CSIC el 4,0%. En cambio en Ciencias de la Vida el 70,7% de los documentos están firmados por la Universidad, el 19,4% por el CSIC y los Centros Sanitarios firman el 31,0% de las publicaciones.
- 5.4.4.- La práctica totalidad de la producción reunida bajo el epígrafe "Centros Sanitarios", proviene de la firma de centros hospitalarios. Los documentos citables provenientes de centros de asistencia primaria sólo constituyen el 0,4% del total de este sector institucional.

## 5.5.- Distribución geográfica de la producción y la actividad científica

- 5.5.1.- Las CA de Madrid y de Cataluña, conjuntamente, agrupan más del 50% de los documentos y más del 60% de las citas. A estas dos comunidades les sigue la CA de Andalucía y la C Valenciana (con el 12,4 y el 9,2% de los documentos respectivamente) y a continuación, con algo más del 5% de los documentos, vienen las CA de Castilla-León y la de Galicia. El resto de comunidades aportan cada una menos del 5% de los documentos citables.
- 5.5.2.- La actividad relativa en Biomedicina es algo superior en la C de Madrid que en la CA de Cataluña. Ambas comunidades tienen elevados índices de citación, probablemente reflejo de una mayor actividad en investigación básica y/o de su notable colaboración internacional.
- 5.5.3.- La CA de Cataluña sobresale por su investigación biomédica proveniente de los Centros Sanitarios (Hospitales), actividad con un elevado índice de citación. La investigación procedente de Centros Sanitarios también tiene importancia en la CA de Madrid, aunque resalta en esta comunidad la extraordinaria concentración de centros del CSIC. En el otro extremo estarían aquellas comunidades, como la CA de Andalucía y la C Valenciana, donde el papel de las universidades sigue siendo preponderante en cuanto a investigación biomédica se refiere.
- 5.5.4.- Desde este punto de vista, las CCAA se agrupan según tres grandes perfiles. Un primer perfil estaría representado por la CA de Andalucía donde la fuente principal de publicaciones son las universidades. Con un peso muy importante del Sector Universitario también se presentan las Comunidades Valenciana, Galicia, Castilla-León, Canarias, Asturias, Murcia y Extremadura.
- 5.5.5.- El segundo perfil estaría representado por la CA de Cataluña, en el que sobresale la investigación procedente de los Hospitales. Las CCAA con perfiles parecidos a la de Cataluña serían la C Foral de Navarra, Cantabria, Illes Balears, Castilla-La Mancha y La Rioja. A medio camino entre estos dos perfiles se situarían las CA del País Vasco y Aragón.
- 5.5.6.- Un tercer perfil, como caso aislado, lo constituye la CA de Madrid dada la importante concentración de algunos Organismos Públicos de Investigación, fundamentalmente el CSIC.

## 5.6.- Análisis de la colaboración científica

### En cuanto a Coautoría se refiere

- 5.6.1.- En Biomedicina y Ciencias de la Salud la norma es la coautoría en las publicaciones. Sólo un 3,9% de los documentos citables están firmados por un solo autor, la moda se sitúa en cuatro autores y cada vez es más frecuente la existencia de documentos con más de uno o dos centenares de autores.
- 5.6.2.- Un 54,2% son investigaciones realizadas dentro de un mismo centro. Los documentos con firma de dos o más centros de una misma Comunidad Autónoma (aproximadamente el 40% restante) incluyen la colaboración intraregional así como aquellos casos de multidependencia institucional de los autores (Veáse la conclusión 5.7.5) En cualesquiera de los casos el 23,4% de los documentos con firmas de una única Comunidad Autónoma son en colaboración internacional.

### Colaboración entres sectores institucionales

- 5.6.3.- Aproximadamente el 40% de las publicaciones de Biomedicina y Ciencias de la Salud viene firmado como mínimo por dos sectores institucionales, por ejemplo universidades y centros sanitarios. Esta proporción se eleva a más del 50% en el caso de los documentos firmados por centros de la administración y ONG.
- 5.6.4.- Las Universidades colaboran principalmente con los Hospitales. Las Universidades también colaboran, en segundo lugar, con los OPIS y con una intensidad mucho mayor como lo hacen los Centros Sanitarios. Aproximadamente un tercio de los documentos firmados por Empresas incluye la firma de centros universitarios o sanitarios, y lo mismo sucede con los documentos firmados por centros de la Administración y ONG, más de la mitad de los cuales incluyen la firma de Hospitales
- 5.6.5.- Debido a la múltiple asignación institucional que se realiza en este informe, los documentos con firma del Sector Universitario son la suma de aquellos realizados o exclusivamente en los departamentos universitarios (generalmente de áreas de conocimiento preclínicas) o bien aquellos realizados en colaboración, fundamentalmente en los hospitales universitarios o con el CSIC. Los Hospitales universitarios son los Centros Sanitarios más productivos y sus autores expresan su multidependencia institucional en la firma de los documentos, lo que no necesariamente indica que constituya una colaboración propiamente dicha. Desde este punto de vista aquellas cuantificaciones que se atribuyen a la Universidad deben tener en cuenta esta particularidad. En efecto, un 62,1% de todos los documentos citables del ámbito biomédico vienen firmados por la Universidad, sin embargo, sólo el

55,8% de ellos está firmado en exclusiva por el sector universitario. Esta proporción desciende al 35,5% en el caso de los documentos firmados por la Universidad en el subconjunto de documentos agrupados en las disciplinas de Medicina Clínica.

#### Colaboración entre Comunidades Autónomas

- 5.6.6.- La colaboración interregional entre CCAA se circunscribe al 9,1% de publicaciones. Estas publicaciones en colaboración interregional acumulan un número algo mayor de citas en %, y consisten en un subconjunto de documentos con un % algo menor de publicaciones no citadas sobre la media.
- 5.6.7.- Existe una tendencia según la cual a menor número de documentos citables publicados mayor sería la colaboración interregional. Algunas CCAA se apartan de esta tendencia, la CA de Cataluña es la que presenta un menor índice de colaboración interregional mientras que las del País Vasco y Castilla y León estarían por encima de la media.
- 5.6.8.- Todas las CCAA tienen documentos de colaboración con cualquier otra de ellas, en mayor o menor proporción. En general priman las relaciones de continuidad geográfica. Sin embargo, algo más del 86% de los documentos en colaboración interregional se circunscribe exclusivamente entre dos CCAA.

#### Colaboración internacional

- 5.6.9.- A diferencia de la colaboración interregional, la colaboración internacional alcanza globalmente al 23,4% de todos los documentos citables, un subconjunto de documentos que acumula el 44,4% de todas las citas registradas a lo largo del período de estudio.
- 5.6.10.- Los documentos en colaboración internacional, no solamente son más citados sino que su tasa de no citación es muy inferior a la de la media.
- 5.6.11.- La mayor proporción de documentos citables en colaboración internacional se produce en el CSIC (33,8%) seguido por la Universidad (24,2% de documentos con un 39,8% de las citas) Aunque la proporción de trabajos en colaboración internacional en centros hospitalarios es inferior a la media (15,1%) estas publicaciones acumulan el 40,0% de todas las citas de los centros sanitarios.
- 5.6.12.- De forma inversa a la tendencia observada para el caso de la colaboración interregional, cuando se compara la colaboración internacional entre CCAA se observa que es mayor conforme se publican más documentos citables.

- 5.6.13.- La CA de Cataluña es la comunidad con mayor colaboración internacional en Biomedicina, por encima de la media tanto en documentos (25,8%) como en citas acumuladas (45,4%) Destaca también el caso de la CA de Castilla y León con 19,2% de los documentos en colaboración internacional que acumularon el 49,4% de todas las citas en esta comunidad.
- 5.6.14.- A lo largo del período 1994-2000, el 23,6% mencionado de publicaciones en colaboración internacional comportó la relación con un total de 128 países distintos. Los EEUU siguen encabezando los países con los que España colabora, con el doble de documentos que Francia e Inglaterra, ambos países en segunda posición.
- 5.6.15.- Sin embargo, desde una perspectiva continental, España colabora más con Europa en su conjunto (y con el subconjunto de países de la Unión Europea) que con los EEUU y Canadá (América del Norte) La escasa colaboración con países de América del Sur se suma a un perfil de estos documentos caracterizado por un impacto relativo por debajo de la media que presentan las publicaciones en colaboración internacional.

## **5.7.- Análisis por disciplinas científicas (desde un punto de vista agregado para toda España)**

### Medicina Clínica

- 5.7.1.- Entre las disciplinas de Medicina Clínica con más de 1000 documentos destacan, en primer lugar, las investigaciones en Hematología, seguidas por las de Oncología, tanto por su elevada producción como por sus impactos relativos y bajos tantos por ciento de no citación.
- 5.7.2.- A continuación también resalta la actividad científica en Enfermedades Infecciosas, Neurología Clínica y Gastroenterología y Hepatología. Le sigue Salud Pública, Medioambiental y Laboral, la disciplina con mayor colaboración internacional junto con Oncología.
- 5.7.3.- Con menos documentos resaltan las publicaciones en Enfermedad Vascular Periférica (relacionada con Neurología Clínica) y Medicina Intensiva y de Urgencias (relacionada con Sistema Respiratorio) por su impacto relativo y baja no citación de sus documentos. A destacar también Medicina Tropical y Medicina Forense por su elevada colaboración internacional.

## Ciencias de la Vida

- 5.7.4.- En Ciencias de la Vida destacan por su gran actividad el área de Bioquímica y Biología Molecular. Después les siguen Neurociencias, Farmacología y Microbiología, aunque con impactos relativos globales poco sobresalientes.
- 5.7.5.- En cambio, aunque con menos documentos, destaca extraordinariamente la actividad científica en Biología del Desarrollo, Biología Celular, Virología y Genética, tanto por su impacto relativo como por su baja no citación y elevada colaboración internacional.

## **5.8.- Análisis por disciplinas científicas (desde un punto de vista de su distribución geográfica)**

### Medicina Clínica

- 5.8.1.- Como se ha afirmado desde un punto de vista global, las C de Madrid y de Cataluña son las primeras comunidades autónomas en número de documentos y citas acumuladas en prácticamente la mayoría de disciplinas estudiadas. Mientras la CA de Madrid destaca principalmente en disciplinas de Ciencias de la Vida, Cataluña destaca en aquellas que se agrupan bajo el epígrafe de Medicina Clínica.
- 5.8.2.- Tras Madrid o Cataluña se reproduce una pauta en la que siguen generalmente la CA de Andalucía y la Valenciana por este orden, si bien hay excepciones en algunas disciplinas concretas.
- 5.8.3.- En la CA de Cataluña sobresalen los casos de Gastroenterología y Hepatología, Salud Pública y Servicios y Políticas Sanitarias, disciplinas que acumulan más de la mitad de todas las citas registradas en toda España. Los casos más relevantes son la disciplina del Sistema Respiratorio con más del 70% de las citas de toda España y la de Medicina Intensiva y de Urgencias con más del 74% de las citas.
- 5.8.4.- En efecto, la CA de Cataluña destaca claramente como la más activa en Gastroenterología y Hepatología con el 34,7% de los documentos (y el 56,8% de las citas), Hematología con el 44,3% de los documentos, Sistema Respiratorio con el 41,1% de los documentos (y el 71,6% de las citas), Neurología Clínica con el 37,5% de los documentos (y el 42,6% de las citas), Salud Pública, Medioambiental y Laboral con el 42,8% de los documentos (y el 52,3% de las citas)



- 5.8.5.- En disciplinas con menos de 1000 documentos la CA de Cataluña destaca en Enfermedad Vascul ar Periférica con el 38% de los documentos (y el 43,9% de las citas), en Obstetricia y Ginecología con el 41,1% de los documentos, en Reumatología con el 41,8% de los documentos, en Laboratorios Clínicos con el 34,1% de los documentos (y el 39,3% de las citas), en Medicina Intensiva y de Urgencias con el 53,2% de los documentos y el 74,4% de las citas, en Servicios y Políticas Sanitarias con el 40,3% de los documentos y el 66,5% de las citas, en Informática Médica con el 30,2% de los documentos (y el 45,5% de las citas), en Drogodependencias con el 37% de los documentos, en Anestesiología con el 36,4% de los documentos y en Ciencias del Deporte con el 31,6% de los documentos.
- 5.8.6.- La Comunidad de Madrid destaca como la más activa en Urología y Nefrología con el 35,5% de los documentos (y el 46,5% de las citas) y Nutrición y Dietética con el 30,1% de los documentos. Aunque con un menor número de documentos global, también resalta por su actividad en las disciplinas en Alergia con el 36,3% de los documentos (y el 44,1% de citas), en Pediatría con el 38,4% de los documentos (y el 44,1% de las citas), en Oftalmología (con el 28,5% de los documentos y a la par con la C Valenciana), en Ingeniería Biomédica con el 35,4% de los documentos (y el 45,9% de las citas), en Traumatología y Ortopedia con el 33% de los documentos (y el 47,7% de las citas), en Odontología y Estomatología con el 22,1% de los documentos, en ORL con el 30,2% de los documentos (y el 35% de las citas), y en Geriatria y Gerontología con el 43,5% de los documentos.
- 5.8.7.- Las CA de Madrid y Cataluña van a la par en Medicina General e Interna (Cataluña con el 54,8% de las citas), Cirugía y Trasplantes (aunque Madrid acumula el 43,2% de las citas), Oncología (aunque Cataluña acumula el 41,8% de las citas), Sistema Cardiovascular (aunque Madrid acumula el 47,4% de las citas), Enfermedades Infecciosas (donde ambas comunidades acumulan respectivamente más del 42% de las citas), Trasplantes (donde Cataluña acumula el 48,5% de citas), Radiología, Medicina Nuclear e Imagen Médica, Toxicología (aunque Cataluña acumula el 35,6% de las citas) y en Dermatología. Aunque con menor número de documentos, también van a la par en Psiquiatría (aunque Cataluña acumula el 38,1% de las citas), en Medicina Tropical (aunque Cataluña acumula el 49,4% de las citas) y en Rehabilitación.
- 5.8.8.- Por otra parte la CA de Andalucía ocupa el segundo lugar en Nutrición y Dietética (20,1% de los documentos), en Alergia (junto con el País Vasco y con el 12% de documentos), y en Medicina Forense; luego va a la par con Madrid en Odontología y Estomatología (21,8% de los documentos)

- 5.8.9.- En este mismo sentido, la C Valenciana va a la par con Madrid en primer lugar en Oftalmología (con el 28,5% de los documentos) y ocupa el segundo lugar en Obstetricia y Ginecología (18,7% de los documentos), y en Oftalmología (28,5% de los documentos)
- 5.8.10.- Una excepción a todos los comportamientos anteriores es la disciplina de Medicina Forense, en cuyo primer lugar está la CA de Galicia con el 30,2% de los documentos y el 42,0% de las citas. Le sigue la CA de Andalucía.
- 5.8.11.- Las disciplinas de Andrología y Enfermería no han sido valoradas debido al escaso número de documentos a lo largo del estudio.

#### Ciencias de la Vida

- 5.8.12.- La Comunidad de Madrid destaca claramente como la más activa en la práctica mayoría de disciplinas que se agrupan en Ciencias de la Vida. Se trata de una actividad científica de carácter más básico, cuya elevada producción en la C de Madrid se explica en buena parte por la extraordinaria contribución procedente de centros del CSIC.
- 5.8.13.- La C de Madrid es sobresaliente por su actividad científica en las disciplinas de Inmunología, Biología Celular y Medicina Experimental que acumulan más del 50% del total de las citas registradas. También cabe mencionar el caso de Biología del Desarrollo, una disciplina que en la C de Madrid acumula algo más del 45% de todas las citas. El caso más espectacular es el de la Virología, donde la C de Madrid registra más del 70% de los documentos y más del 80% de todas las citas de España. También el caso de la Inmunología, en tanto en cuanto la mayoría de sus documentos citables proceden del sector sanitario.
- 5.8.14.- En efecto, la C de Madrid es primera en Bioquímica y Biología Molecular con el 34,8% de los documentos citables (y el 42,9% de las citas), en Neurociencias con el 32,2% de los documentos (y el 34,6% de las citas), en Microbiología con el 32,7% de los documentos (y el 40,9% de las citas), en Inmunología con el 43,2% de los documentos (y el 58,4% de las citas), en Biología Celular con el 40,7% de los documentos (y el 53,0% de las citas), en Biofísica con el 32,4% de las citas (y el 34,8% de las citas), en Virología con el 72,7% de los documentos (80,4% de las citas), en Química Médica con el 28,5% de los documentos (y el 35,4% de las citas), en Parasitología con el 28,9% de los documentos (y el 37,3% de las citas) en Biología del Desarrollo con el 37,6% de los documentos (y el 45,2% de las citas) y en Microscopía con el 39,4% de documentos y citas respectivamente.

- 5.8.15.- La CA de Cataluña destaca en Cromatografía - Bioanálisis con el 28,3% de los documentos (y el 37,3% de las citas) y en Anatomía Patológica con el 33,1% de los documentos (y el 42,1% de las citas)
- 5.8.16.- Las CA de Madrid y Cataluña van a la par en Farmacología (aunque en Madrid se acumula el 39,7% de las citas), en Genética, también en Endocrinología y Metabolismo con un 30% de documentos y citas respectivamente, en Medicina Experimental (con el 62,7% de las citas) y en Fisiología.
- 5.8.17.- Un caso particular es el de las Ciencias del Comportamiento, donde las Comunidades de Madrid, Cataluña y Andalucía producen respectivamente más del 20% de los documentos (si bien la C de Madrid registra el 29,6% de las citas)
- 5.8.18.- Por otra parte la CA de Cataluña y la C Valenciana van a la par en cuanto a actividad en Biología de la Reproducción (aunque esta última acumula el 31,6% de las citas) y la C de Madrid tiene una actividad similar a la CA de Andalucía en Anatomía y Morfología, si bien esta última registra el 26,1% de las citas.

## **5.9.- Análisis de los centros más productivos**

- 5.9.1.- Entre los 30 primeros puestos por actividad científica en Biomedicina y Ciencias de la Salud, existen 16 Universidades españolas, 12 Hospitales y dos centros del CSIC. Al no haberse procedido al desglose de la actividad científica de las universidades, lógicamente la mayoría de los primeros puestos están ocupados por universidades, dado su tamaño en número de investigadores.
- 5.9.2.- Las Universidades de Barcelona, Complutense y Autónoma de Madrid ocupan los tres primeros puestos, por este orden. En cuarto lugar se sitúa el H Clínic de Barcelona seguido de las Universidades Autónoma de Barcelona, Valencia, Santiago de Compostela y Granada. A partir de este punto aparecen con asiduidad centros hospitalarios. En cuanto a centros del CSIC, el Centro de Biología Molecular ocupa la quinceava posición y el Centro de Investigaciones Biológicas la posición vigésimo octava.
- 5.9.3.- Entre los quince centros hospitalarios más productivos de España se cuentan siete de la CA de Madrid, seis de la CA de Cataluña, uno de la C Valenciana y otro de la CA de Cantabria. Estos hospitales ya son conocidos como los más productivos de hace unos 15 años, con un orden de actividad que presenta ligeras variaciones cuando se compara con el obtenido en estudios realizados por nosotros mismos en años anteriores.

- 5.9.4.- El Hospital Clínic de Barcelona con casi 3000 documentos citables en el período 1994-2000 es el principal centro sanitario de España en actividad científica. Sigue manteniendo una elevada productividad y, en el ámbito de la Biomedicina y las Ciencias de la Salud, se coloca detrás de las tres principales universidades españolas.
- 5.9.5.- En cuanto a tanto por ciento de colaboración internacional sobresale el IMIM-Hospital del Mar de Barcelona y, en cuanto a cociente citas/documentos el del Hospital de La Princesa, además del de los Hospitales Germans Trias i Pujol de Badalona, Clínic de Barcelona y Clínic San Carlos de Madrid.
- 5.9.6.- Los índices de crecimiento interanual de los Hospitales Germans Trias i Pujol de Badalona y La Princesa de Madrid han situado a estos dos hospitales en la escena de los primeros 15 centros sanitarios a lo largo de los 10 años anteriores. También cabe destacar el crecimiento registrado en la actividad científica del H Vall d'Hebron, fundamentalmente en los últimos siete años.
- 5.9.7.- Cuando se relativiza la producción científica de los hospitales, por ejemplo, con el número de facultativos a jornada completa, resalta la subida en posiciones de algunos centros de menor tamaño como el IMIM-Hospital del Mar o el H Germans Trias i Pujol de Badalona. El H Clínic de Barcelona siempre ocupa la primera posición (sea en posición absoluta o relativa) y a una notable distancia con respecto al resto de centros hospitalarios. En estudios con datos relativos, los puestos segundo y tercero siempre están ocupados por el Hospital de San Pablo de Barcelona y la Clínica NS de la Concepción de Madrid.
- 5.9.8.- Hasta el momento presente, los índices de actividad científica (expresados en tantos por ciento de documentos sobre el total o tantos por ciento de citas acumuladas) han permitido destacar las comunidades y/o los sectores institucionales más productivos. En estos exámenes se entrevé que existen algunos centros muy activos, si bien en informes agregados de esta naturaleza los centros (o grupos) de excelencia pasan desapercibidos, sobre todo si no se encuentran entre las dos primeras CCAA. Un examen crítico de los centros más productivos, pero también de aquellos que, en determinadas disciplinas, presentan un cociente citas/documentos elevado y un bajo tanto por ciento de no citación de documentos, permite proponer algunos centros concretos como candidatos a albergar grupos de investigación de excelencia. Un ejemplo indiscutible sería la Biología Molecular de la Universidad de Oviedo.

En espera de una segunda parte de este estudio que propondrá los grupos de investigación biomédica en España, remitimos al lector a aquellos apartados del informe referentes a los centros más destacados según disciplinas o al examen de los trabajos más citados a lo largo del período de estudio.