

# ANÁLISIS DE LA INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA EN ESPAÑA<sup>1</sup>

Jordi Camí. Instituto Municipal de Investigación Médica y Universidad Pompeu Fabra.  
Barcelona

## Índice:

A. Recursos que se invierten en España en I+D en salud, una descripción de datos diversos

A.1. Recursos provenientes del sector público

A.2. Recursos provenientes del sector privado

B. Una radiografía de la investigación española en Biomedicina y Ciencias de la Salud a través indicadores bibliométricos

B.1. Evolución de la producción científica, distribución territorial y distribución según sectores institucionales de actividad, disciplinas y centros

B.2. Análisis de la investigación biomédica y en ciencias de la salud, tomando como perspectiva los grupos de investigación

C. Un primer análisis de políticas futuras en investigación biomédica

C.1 Los objetivos del nuevo Plan Nacional de I+D+I

C.2 La Iniciativa Sectorial de Investigación en Salud

D. Una reflexión final

---

<sup>1</sup> Parte de los textos que se incluyen en este manuscrito provienen de informes oficiales en los que ha participado el autor. Su referenciación precisa es compleja.

## A. RECURSOS QUE SE INVIERTEN EN ESPAÑA EN I +D EN SALUD, UNA DESCRIPCIÓN DE DATOS DIVERSOS

En estos momentos no existe ningún informe que haya integrado la información económica (y las acciones concretas) que, en materia de I+D se realizan desde las diversas administraciones y desde el sector privado. Por lo tanto es imposible estimar los esfuerzos económicos que, realmente, se dedican a la I+D en general, y a la I+D en salud en particular.

Según datos del Instituto Nacional de Estadística (INE-2001) un 14,3% del gasto en I+D corresponde a ciencias médicas, siendo el campo científico que ha presentado un mayor crecimiento porcentual en los últimos años. Sin embargo, el ámbito de la investigación biomédica y en ciencias de la salud es mucho más amplio, abarcando otros campos científicos como el de las ciencias de la vida, y el relativo al sector de la industria sanitaria, por lo que este porcentaje puede muy bien llegar al 30%.

### Gastos internos en I + D por sectores de ejecución y campo o disciplina científica

(miles de euros)

| Sectores de ejecución | Campo o disciplina científica |                              |                         |                  |                   |                   |             |
|-----------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------|------------------|-------------------|-------------------|-------------|
|                       | Total                         | Ciencias exactas y naturales | Ingeniería y tecnología | Ciencias médicas | Ciencias agrarias | Ciencias sociales | Humanidades |
| Total                 | 6.227.157                     | 1.122.617                    | 3.275.241               | 891.579          | 442.338           | 336.607           | 158.775     |
| %                     |                               | 100                          | 18                      | 53               | 14                | 7                 | 5           |

### A.1 Recursos provenientes del sector público

De acuerdo con la OCDE<sup>2</sup>, las inversiones en I+D en salud son muy difíciles de calcular, debido a la complejidad y la diversidad de las instituciones ejecutoras de este tipo de investigación. En general, el apoyo a la I+D en salud sigue siendo mayor en los EEUU que en Europa y Japón, debiéndose incluso destacar que los presupuestos gubernamentales de los NIH norteamericanos se doblaron entre el período 1998-2003. Según el informe más reciente de la OCDE (2003), España presenta un crecimiento mediano en cuanto a recursos públicos para esta finalidad, y sigue estando en una posición inversora modesta y por debajo de la media de la Unión Europea (véase la próxima figura). En contraste con España,

<sup>2</sup> OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2003.

[http://www.oecd.org/document/21/0,2340,en\\_2649\\_33703\\_16683413\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/21/0,2340,en_2649_33703_16683413_1_1_1_1,00.html)

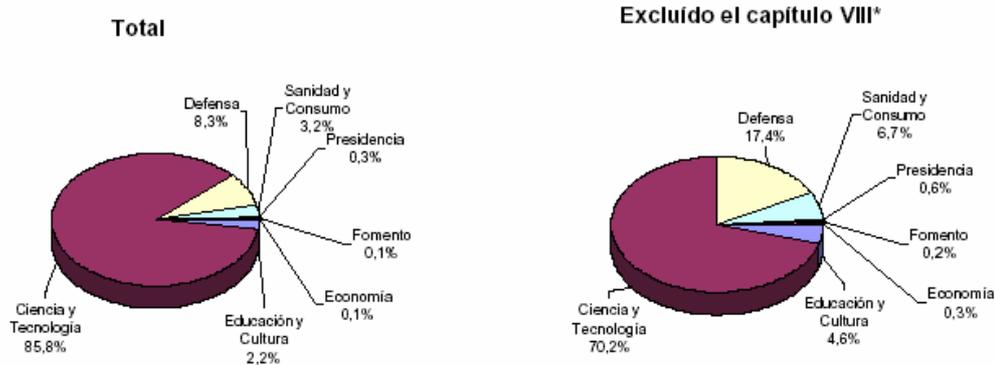
destacan los crecimientos interanuales de Irlanda, Islandia e incluso el de Portugal.



La columna de la izquierda indica la media de crecimiento anual sobre la base de diversos periodos. Para Australia, Bélgica, Irlanda, Italia, Méjico, Holanda, Reino Unido el de 1995 a 2001, para Canadá, España el de 1995 al 2000, para Finlandia el de 1997 al 2002 y para Islandia, Suecia y Suiza el de 1998 al 2002. La columna de la derecha indica el presupuesto gubernamental de I+D en salud, como porcentaje del PIB de 2002. (Fuente OECD, R&D database, June 2003)

La denominada ley de la Ciencia (ley 13/1986) identifica a la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología como el órgano de planificación, coordinación y seguimiento de los Planes nacionales de investigación. Esta Comisión acordó, en el año 2001, una delegación de competencias en el Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCYT). Sin embargo, siguen existiendo departamentos ministeriales y organismos autónomos que gestionan fondos presupuestarios destinados a financiar programas de investigación científica e innovación tecnológica.

**DISTRIBUCIÓN DE LOS PRESUPUESTOS GENERALES DEL ESTADO PARA I+D POR MINISTERIOS. 2002  
(FUNCIÓN 54)  
(Créditos iniciales)**



(\*) Activos financieros (préstamos a empresas para desarrollo de proyectos)  
Fuente: Presupuestos Generales del Estado 2002

Existen datos parciales sobre fondos específicos destinados a investigación en salud. En relación con las aportaciones del Plan Nacional 1996-2001 (gestionadas por el MCYT), en la tabla siguiente se presenta la distribución de recursos por CCAA en el programa de calidad de vida a lo largo del período 1996-2001<sup>3</sup>.

<sup>3</sup> MCYT. Identificación de los centros de I+D con mayores capacidades científico-técnicas en las CCAA. Septiembre 2002.

| AUTONOMIA           | TOTAL           |         | CALIDAD DE VIDA |         |
|---------------------|-----------------|---------|-----------------|---------|
|                     | %               | %       | %               | %       |
|                     | Proy.           | Finan   | Proy.           | Finan   |
| ANDALUCIA           | 14,33%          | 13,03%  | 13,29%          | 11,20%  |
| ARAGON              | 3,44%           | 3,30%   | 1,06%           | 1,04%   |
| ASTURIAS            | 2,55%           | 2,29%   | 2,20%           | 1,74%   |
| BALEARES            | 1,26%           | 0,86%   | 1,03%           | 0,66%   |
| CANARIAS            | 1,69%           | 1,62%   | 1,24%           | 0,93%   |
| CANTABRIA           | 1,41%           | 1,47%   | 1,27%           | 1,29%   |
| CASTILLA Y LEON     | 4,74%           | 4,10%   | 4,63%           | 5,00%   |
| CASTILLA-LA MANCHA  | 0,93%           | 0,88%   | 0,51%           | 0,52%   |
| CATALUNA            | 21,16%          | 21,49%  | 22,90%          | 22,76%  |
| EXTREMADURA         | 0,96%           | 0,74%   | 1,34%           | 0,91%   |
| GALICIA             | 4,15%           | 3,62%   | 3,12%           | 2,46%   |
| LA RIOJA            | 0,34%           | 0,14%   | 0,03%           | 0,01%   |
| MADRID              | 27,21%          | 31,35%  | 33,75%          | 39,04%  |
| MELILLA             | 0,01%           | 0,004%  | 0,00%           | 0,00%   |
| MURCIA              | 2,23%           | 1,94%   | 2,23%           | 1,73%   |
| NAVARRA             | 1,14%           | 0,92%   | 1,37%           | 1,23%   |
| PAIS VASCO          | 3,24%           | 2,90%   | 1,54%           | 1,15%   |
| VALENCIA            | 8,96%           | 9,33%   | 8,48%           | 8,36%   |
| Total general       | 100,00%         | 100,00% | 100,00%         | 100,00% |
| Nº proyectos        | 13100           |         | 2913            |         |
| Financiación (Ptas) | 125.794.306.975 |         | 37.906.666.193  |         |

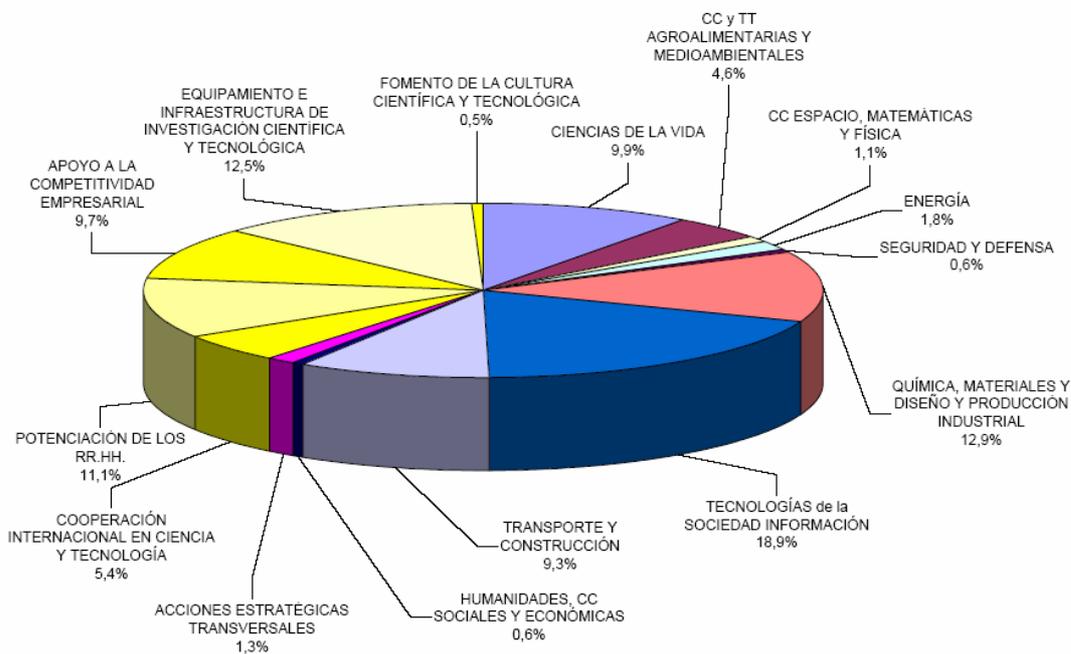
En relación con los planes previstos para el ejercicio 2004 por parte de la administración, cabe destacar que la previsión de subvenciones y créditos a la área de ciencias de la vida (incluye los programas de Biomedicina, Tecnologías para la Salud y el Bienestar, Biotecnología y Biología Fundamental) supondrá un 16,3% del total (cifra que excluye las áreas horizontales), por debajo del 21,2% previsto para el área de Química, Materiales y Diseño y Producción Industrial, y el 31% previsto para Tecnologías de la Sociedad de la Información<sup>4</sup>. Si se comparan las ayudas previstas (en términos relativos) de forma global, o teniendo en cuenta solamente las subvenciones, entonces, en este último caso destaca la previsión para el área de ciencias de la vida.

<sup>4</sup> Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2004-2007). CICYT. Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2003.

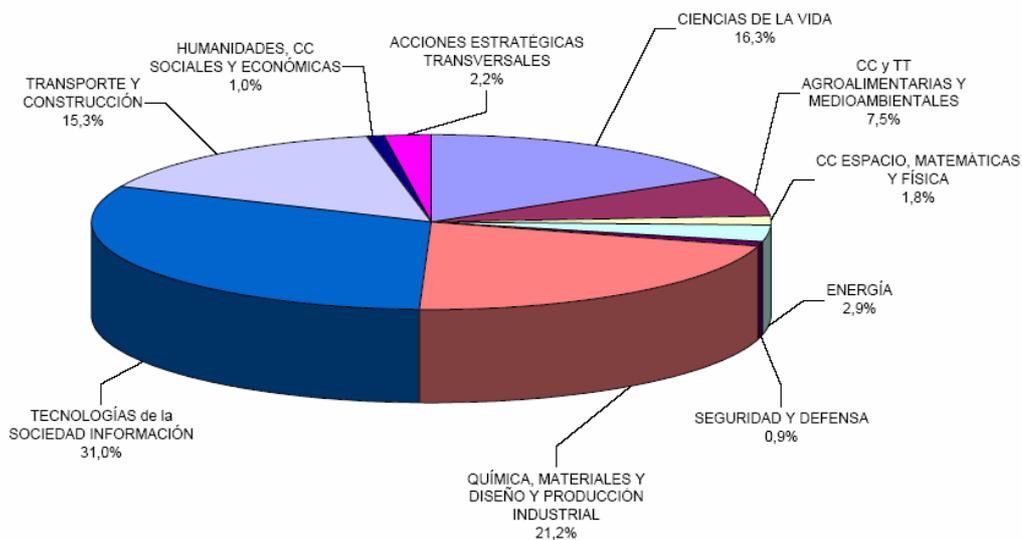
**Distribución del gasto total (subvenciones y créditos) para 2004 por áreas prioritarias**

**Total áreas horizontales: 39,2%**

**Total áreas temáticas: 60,8%**



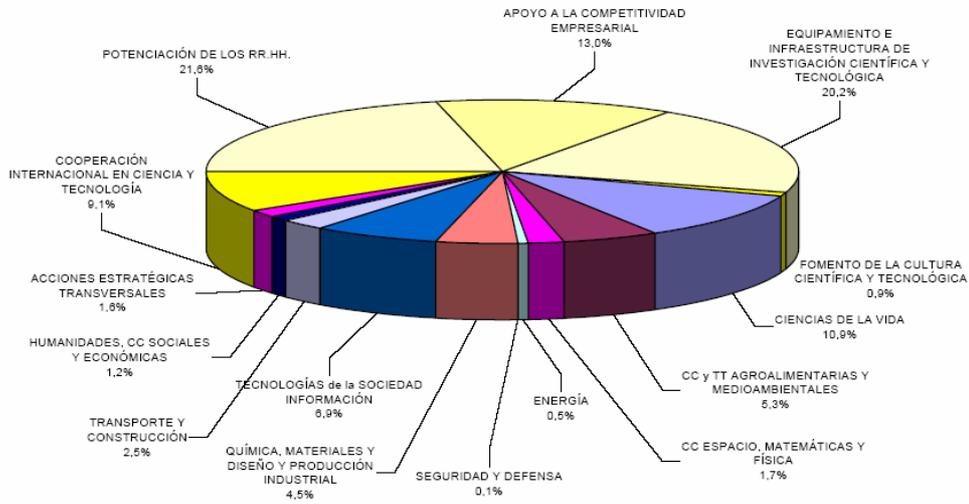
**Distribución del gasto total (subvenciones y créditos) para 2004 por áreas temáticas (excluidos los gastos en áreas horizontales)**



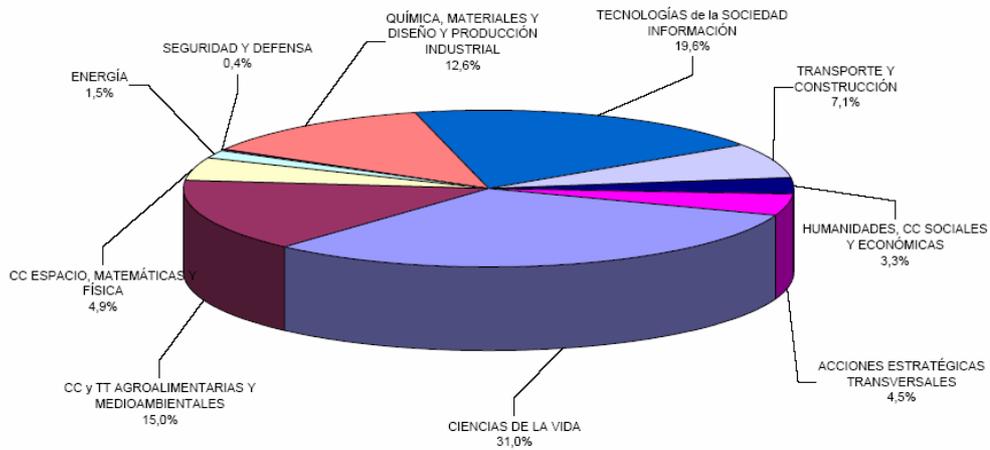
**Distribución del gasto en subvenciones para 2004 por áreas prioritarias**

**Total áreas horizontales: 64,7%**

**Total áreas temáticas: 35,3%**



**Distribución del gasto en subvenciones para 2004 por áreas temáticas (excluidos los gastos en áreas horizontales)**



Aparte del MCYT como departamento protagonista, existen otros departamentos ministeriales que destinan anualmente recursos en sus áreas de interés para la promoción de la I+D+I. En este sentido, se estima que el Plan Nacional 2000-2003 habrá invertido en Biomedicina, Biotecnología y Biología Molecular unos 450 millones de €. Además de los casos de los Ministerios de Defensa y de Educación y Cultura, cabe mencionar la importancia de los recursos que destina directamente el Ministerio de Sanidad y Consumo (MSC), que se destinan íntegramente a I+D en salud. En efecto, para el ejercicio 2004, en el MSC se

cuenta con un presupuesto de más 220 millones de € en el programa “Investigación sanitaria”, gestionado por el Instituto de Salud Carlos III (crecimiento real de casi el 7% respecto al año anterior). De esta cantidad 108 millones de € se destinan al Fondo de Investigación Sanitaria, de donde se financian, entre otras actuaciones, las redes de investigación y los programas de formación de investigadores<sup>5</sup>.

| PRESUPUESTO DEL MSC PARA EL AÑO 2004 POR CONCEPTOS   | Importe<br>Miles de € |
|--|-----------------------|
| Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas Carlos III                                      | 24.297,47             |
| Centro Nacional de Investigaciones Cardiovasculares Carlos III                                 | 13.976,47             |
| Centro de Investigación de Enfermedades Neurológicas   | 700,00                |
| Desarrollo de la Investigación en Genómica y Proteómica  | 1.590,09              |
| Registro y estudio de malformaciones congénitas  | 300,00                |
| Uso Racional del Medicamento   | 6.660,12              |
| Convenios usos tutelados de tecnologías sanitarias y Red de Agencias de Tecnologías Sanitarias | 420,00                |
| Convenios con entidades sin fines de lucro   | 6.220,58              |
| Cooperación y Salud Internacional  | 1.386,27              |
| Programa de Recursos Humanos y Difusión de la Investigación FIS                                | 12.672,46             |
| Programa de Becas Intramurales del Instituto   | 2.448,31              |
| Programa de Fomento de la Investigación FIS  | 92.294,68             |
| Programa de Investigación Evaluativa de Tecnologías Sanitarias                                 | 769,27                |
| Estructura ISCIII  | 57.117,46             |
| TOTAL  | 220.853,18            |

A la actividad de investigación que se lleva a cabo a través de las Fundaciones creadas por el MSC en el ámbito de la investigación cardiovascular (CNIC), oncológica (CNIO), de genómica y proteómica (Fundación Genoma), de enfermedades neurológicas (Fundación CIEN), malformaciones congénitas y cooperación internacional, puede añadirse la FIPSE (Fundación para la Investigación y Prevención del Sida en España), creada por el Ministerio de Sanidad y Consumo junto con las compañías farmacéuticas clave en la

<sup>5</sup> Iniciativa Sectorial de Investigación en Salud. Documento no publicado del Ministerio de Sanidad y Consumo, 2003.

investigación y desarrollo de fármacos antirretrovirales: Abbott Laboratories, Boehringer Ingelheim, Bristol Myers Squibb, GlaxoSmithKline, Merck Sharp & Dohme y Roche Pharma.

A los recursos que puedan dedicarse desde los distintos departamentos ministeriales debe sumarse un sustancial esfuerzo, generalmente complementario aunque desigual, proveniente de los presupuestos propios de las comunidades autónomas. Pero no existen datos para cuantificar integradamente los esfuerzos de las CCAA en materia de I+D en salud.

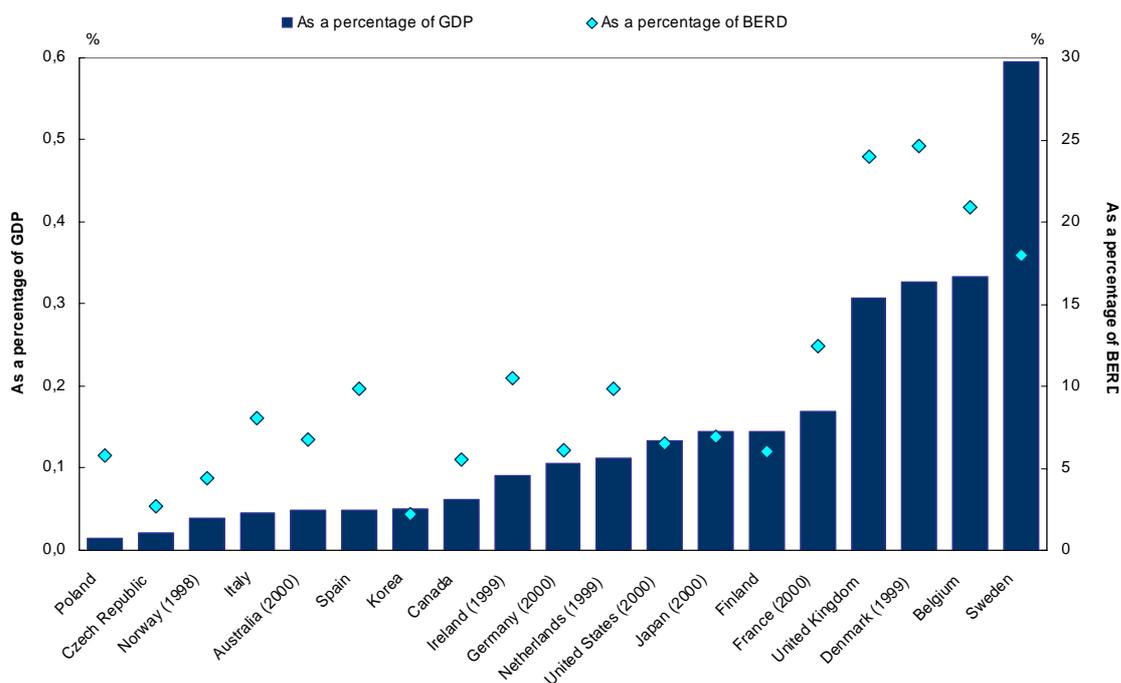
Finalmente un comentario en relación con la financiación complementaria que, en materia de biomedicina y salud, los investigadores españoles captan de recursos de la Unión Europea. Según datos de un informe sobre resultados provisionales del VI Programa Marco<sup>6</sup> se estima que en el área de "Ciencias de la Vida" se recibirán unos 23,1 millones de €, cifra que supone un retorno de solamente el 3,8% y que sitúa a nuestro país en octavo lugar (el retorno global estimado para España es del 5,65% cifra que está por debajo de la aportación en un 0,7%). Siguiendo con Ciencias de la Vida, los mejores resultados se obtienen en el área de Cáncer con el 5,8%. Como ya es tradicional en genómica, la participación europea es muy baja (14%) e igualmente en el caso español (8%) con 10 PYME y una empresa grande. Recordar que no se consiguió la sede europea de la plataforma de ensayos clínicos para África, entidad que contaba con 2000 millones de € y que se ha quedado en La Haya.

---

<sup>6</sup> VI Programa Marco de I+D (2003) Análisis y resultados de la participación española. CDTI Dirección de programas internacionales. Informe de febrero de 2004

## A.2 Recursos provenientes del sector privado

Junto al esfuerzo proveniente del sector público, el otro componente de la I+D relacionada con la salud es el relativo al gasto realizado por la industria farmacéutica. Se trata de un sector económico muy globalizado y caracterizado por sustanciales fusiones, de forma que el mayor esfuerzo en I+D también se ha ido concentrando en unos pocos países. En 2001 este esfuerzo representaba cerca del 0,6% del PIB en Suecia (comparado con el 0,47% en 1999 y sólo el 0,25% en 1991). También excedió el 0,3% en Bélgica, Dinamarca y el Reino Unido. También según los datos recientes de la OCDE, el reparto de la I+D farmacéutica dentro del total de la I+D del sector privado fue de cerca el 20% en Dinamarca, Reino Unido y Bélgica. En cambio, el esfuerzo de I+D de la industria farmacéutica sobre el GDP es muy bajo en Irlanda y España (menos del 0,1%) y además es un sector que invierte poco en estos países en I+D en comparación con otros sectores económicos (reparto de alrededor del 10%). Véase la figura que se acompaña<sup>7</sup>.



A pesar de que las cifras sitúan a España por debajo de los países de su entorno, el sector farmacéutico en nuestro país ocupa el segundo lugar entre los sectores más innovadores. Según datos de la patronal Farmaindustria<sup>8</sup>, en el año 2001,

<sup>7</sup> OECD Science, Technology and Industry Scoreboard 2003.

[http://www.oecd.org/document/21/0,2340,en\\_2649\\_33703\\_16683413\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/21/0,2340,en_2649_33703_16683413_1_1_1_1,00.html)

<sup>8</sup> Memoria anual Farmaindustria 2002, accesible en <http://www.farmaindustria.es>

las empresas farmacéuticas gastaron en I+D más de 472 millones de €, con un crecimiento del 28,9% sobre el año anterior. En cuanto al año 2002, las cifras provisionales indican que el sector ha gastado en I+D un 14,5% más que en 2001, con lo que mantiene la tendencia creciente. En el año 2002 la industria farmacéutica invirtió en I+D más de 500 millones de euros, de los que casi la mitad se destinaron a ensayos clínicos (estas cifras son estimaciones pendientes de validar ya que se obtienen a través de encuestas). Los ensayos clínicos son el paradigma de los denominados gastos de I+D extramuros. Véase en la próxima figura la distribución de estos gastos por CCAA.

■ **Gastos en I+D extramuros de la industria farmacéutica en 2002 (millones de euros)**



A la inversión en I+D+I que realiza la industria sanitaria en España, hay que añadir los esfuerzos y aportaciones que, generalmente en forma de becas o ayudas de investigación anualmente destinan fundaciones y otras entidades privadas como, por ejemplo, la Asociación Española contra el Cáncer, la Fundación Ramón Areces, la Fundació Marató TV3 así como diversos Bancos y Cajas (Fundación BBVA, La Caixa, Caja Madrid,...). En conjunto son cifras notables que deberían tenerse en cuenta en estos cálculos. Por ejemplo y por significativo, desde la Fundació La Marató de TV3 en Cataluña se adjudica anualmente alrededor de unos 4 millones de € para investigación biomédica, unos fondos que, excepcionalmente, provienen de las aportaciones voluntarias que hacen los ciudadanos en el marco de un programa televisivo que se emite anualmente unos días antes de Navidad.

## **B. UNA RADIOGRAFÍA DE LA INVESTIGACIÓN ESPAÑOLA EN BIOMEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD A TRAVÉS INDICADORES BIBLIOMÉTRICOS**

### **B.1 Evolución de la producción científica, distribución territorial y distribución según sectores institucionales de actividad, disciplinas y centros**

Los indicadores bibliométricos derivados de la producción científica son una faceta de cualquier análisis de los resultados de cualquier sistema científico. Deben ser necesariamente complementados con otros indicadores de outputs como el personal científico y técnico, la capacidad de formación de personal investigador o el número de patentes y su repercusión comercial. En cualquier caso, en el ámbito de la biomedicina y las ciencias de la salud, y a diferencia de otros ámbitos científicos como las Humanidades o determinadas Ciencias Sociales, la producción científica es un indicador apropiado para el análisis de la actividad, visibilidad y evolución de este tipo de investigación.

Las publicaciones en revistas son productos primarios, y tienen un valor social distinto según el subámbito que se estudie. En Ciencias de la Vida, los resultados publicados en revistas son un tipo de producción de conocimiento que, generalmente, contribuye a la generación de nuevas preguntas o hipótesis. En el subámbito de la Medicina Clínica, además de la función anterior, los resultados de las investigaciones son más orientados, tienen una mayor potencial de ser aplicados, y el verdadero output consiste en cambios y actualizaciones de la práctica clínica así como en modificaciones en la ordenación de servicios de salud y en las políticas sanitarias. Sin embargo, existen aún profundos déficits metodológicos en cuanto a los sistemas de evaluación de estos productos secundarios y terciarios, de forma que el valor real de una publicación científica, el de las citas que reciben tales publicaciones así como el de otros indicadores subrogados se desconoce con exactitud.

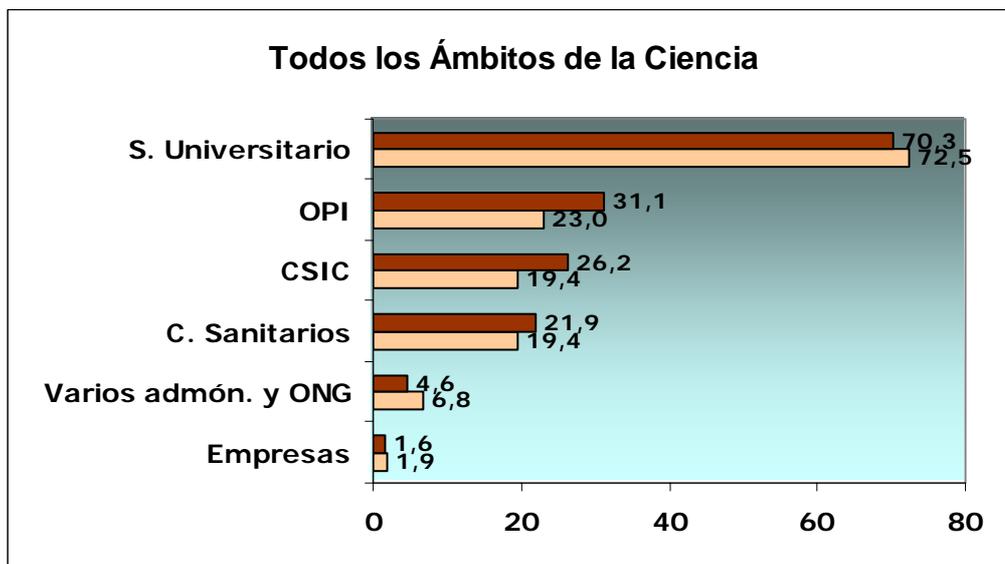
En cualquier caso y, a la vista de los indicadores bibliométricos existentes, la biomedicina y las ciencias de la salud constituyen un sector protagonista de la ciencia española. El 41% de las publicaciones realizadas por autores españoles y el 51% de las citas que han recibido estos trabajos corresponden a este ámbito, lo que fundamenta el potencial de nuestro país en este terreno<sup>9</sup>. Según datos de

---

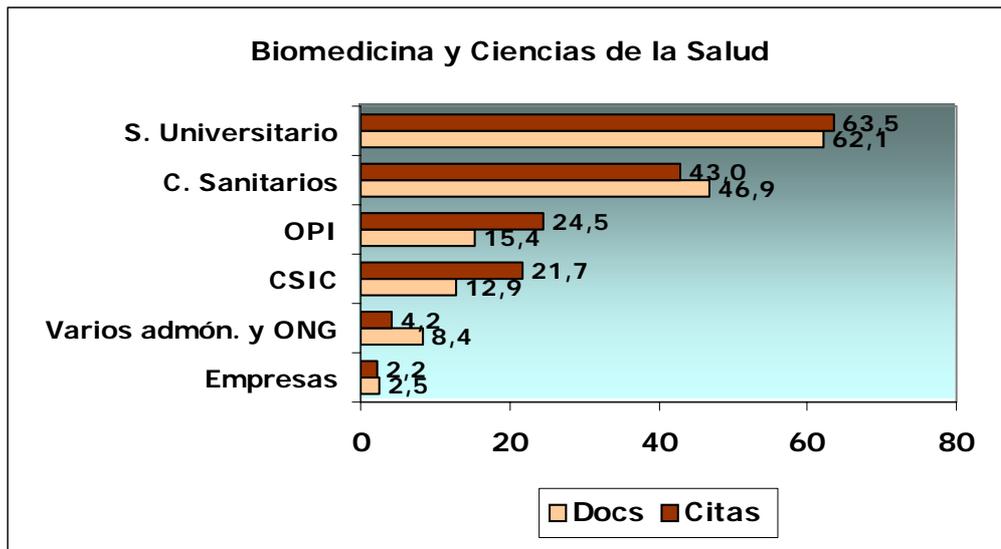
<sup>9</sup> Camí J, Suñén E, Carbó JM y Coma L. *Producción Científica Española en Biomedicina y Ciencias de la Salud (1994-2000)*. Informe del Instituto de Salud Carlos III-Fondo de Investigación Sanitaria. <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>

la National Science Foundation<sup>10</sup> norteamericana, entre 1986 y 1999 la producción científica mundial creció un 14%, con un incremento medio anual del 1%. En contraste con estos datos, la producción científica española en biomedicina y ciencias de la Salud a lo largo de los últimos veinte años ha crecido a un ritmo medio anual del 12%, (y del 19% en cuanto a citas registradas). En este crecimiento, el protagonismo de la investigación procedente de los centros del Sistema Nacional de Salud ha sido muy notorio.

Tal como se observa en las próximas figuras, en España la producción científica proviene fundamentalmente del sector universitario seguida de la proveniente de los organismos públicos de investigación (fundamentalmente el CSIC) y la de los centros sanitarios del SNS, ambos contribuyendo aproximadamente en un 20% de todo lo que se publica en ciencia en España, aunque con una visibilidad distinta. Pero este mapa es distinto si examina se analiza el ámbito específico de la biomedicina y las ciencias de la salud, donde la aportación de los hospitales del SNS alcanza el 47%, y el 73% cuando se examinan las publicaciones en disciplinas de medicina clínica.

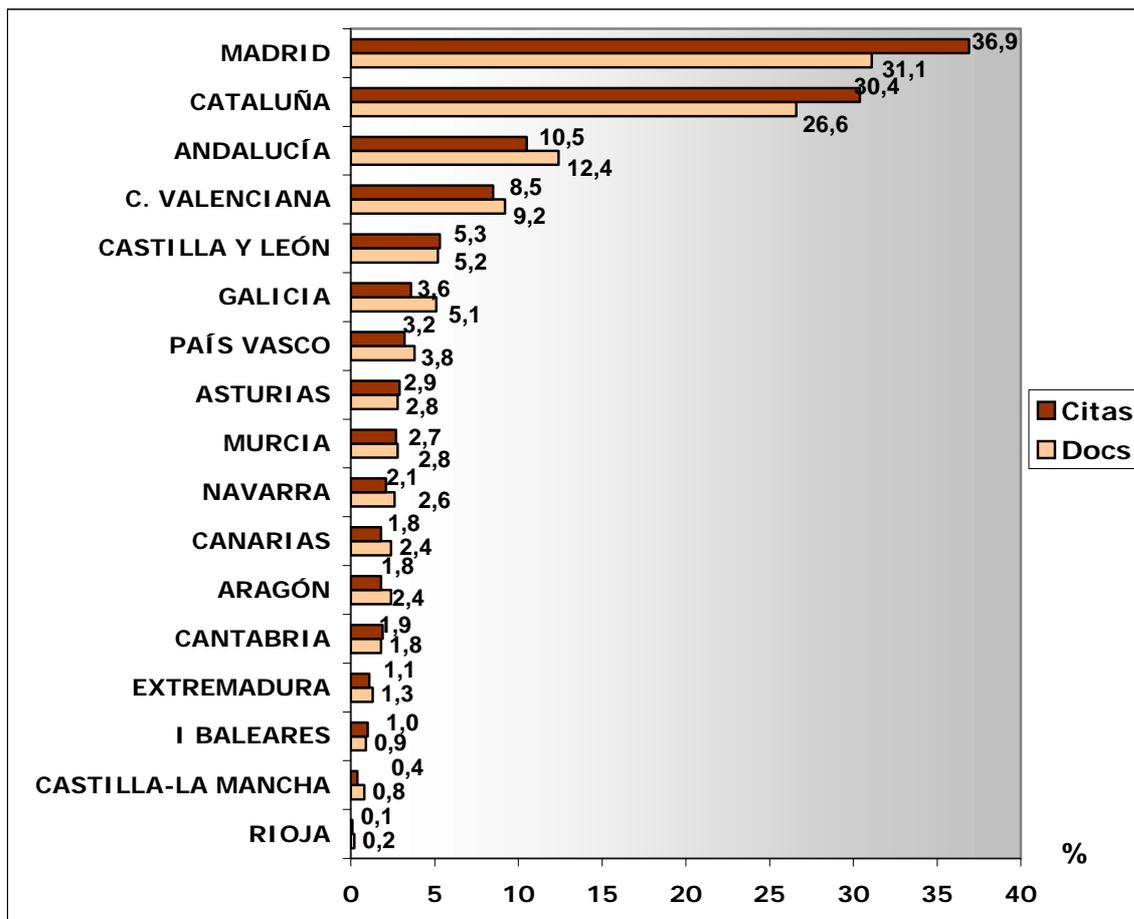


<sup>10</sup> Science and Engineering Indicators 2002. Accesible en <http://www.nsf.gov>



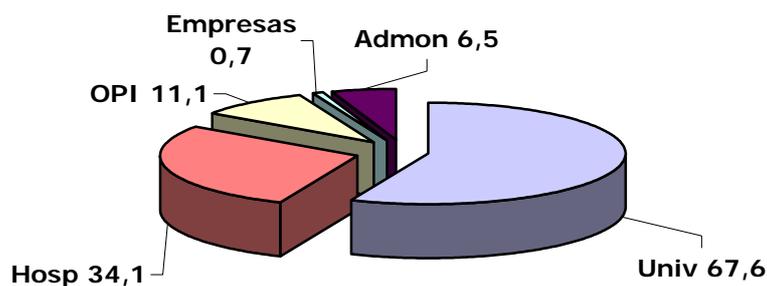
En la dos figuras anteriores se presentan los documentos y citas procedentes de los distintos sectores institucionales, la primera es una comparación entre todos los ámbitos de la ciencia y la segunda se refiere al subconjunto de Biomedicina y Ciencias de la Salud (España 1994-2000, documentos citables)

Desde un punto de vista territorial, las CCAA de Madrid y de Cataluña, conjuntamente, agrupan alrededor del 50% de los documentos y más del 60% de las citas. La de Madrid produce más en el ámbito de ciencias de la vida, en parte debido a los centros del CSIC, mientras que la CA de Cataluña tiene mayor tradición en investigación clínica y en salud pública. Les siguen las CCAA de Andalucía y Valenciana (12%, 8,5%) y con algo más del 5% de los documentos, las CCAA de Castilla-León y Galicia. En la próxima figura se presenta la producción científica en Biomedicina y Ciencias de la Salud, desglosada por Comunidades Autónomas, también en relación con el período 1994-2000.



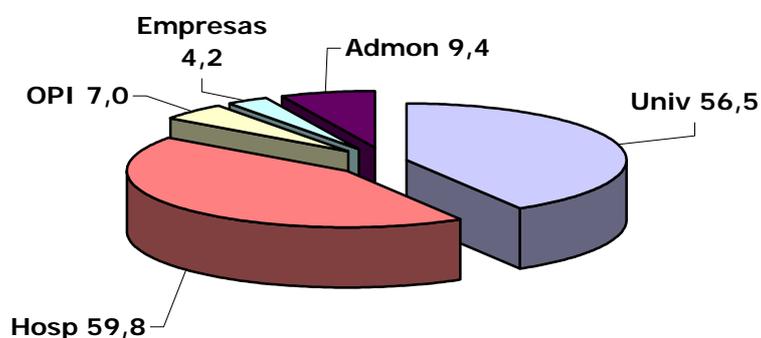
En España existen tres patrones distintos, según la procedencia institucional de la investigación en biomedicina y ciencias de la salud. De una parte, existe un determinado subconjunto de CCAA donde el sector universitario tienen un peso predominante en la investigación biomédica, tal sería el caso de la CA de Andalucía. En el otro extremo estaría la CA de Cataluña, donde la participación del sector hospitalario es tan o más importante que la del universitario (y en consecuencia, la importancia de la investigación en medicina clínica). Existe un tercer patrón, el de la CA de Madrid y caracterizado por el enorme peso que tiene la ubicación centralizada de grandes recursos del CSIC. En este caso se observa un reparto institucional distinto que además explica el peso de la investigación básica (ciencias de la vida) en Madrid, no existiendo ninguna otra CCAA comparable. En la próxima figura se presenta estos patrones territoriales, con expresión de los datos concretos de la Comunidad Autónoma paradigmática, así como la lista de las CCAA cuyo patrón es semejante a alguno de los tres establecidos.

### CA ANDALUCÍA



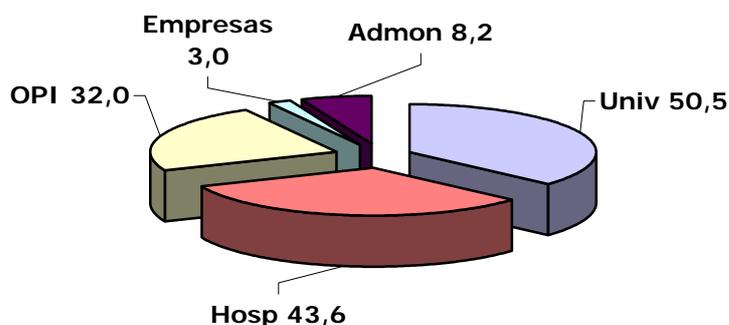
- C Valenciana
- CA de Galicia
- CA de Castilla y León
- CA de Canarias
- CA de Asturias
- CA de Murcia
- CA de Extremadura
  
- CA País Vasco
- CA Aragón

### CA CATALUÑA



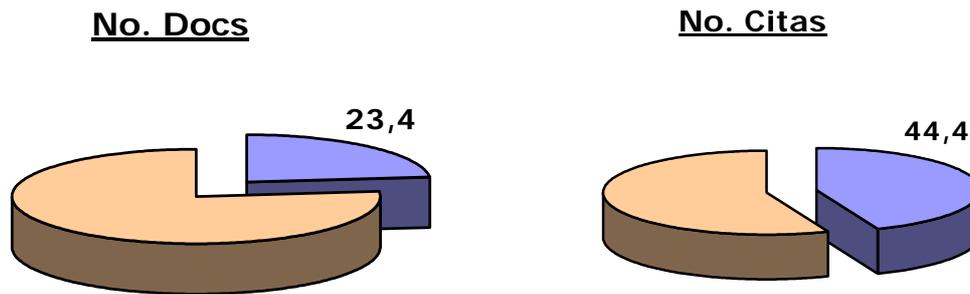
- C de Navarra
- CA de Cantabria
- CA de les I Balears
- CA Castilla-La Mancha
- CA de la Rioja

### CA MADRID



En cuanto al grado y tipo de colaboración se refiere, más del 50% de publicaciones son investigaciones realizadas dentro de un mismo centro, el 40% entre dos o más centros de una misma Comunidad Autónoma y el 9,1% entre varias CCAA. Por otra parte, un 23,4% de las publicaciones se realiza en colaboración internacional (publicaciones que acumulan el 44,4% de todas las citas). Sin embargo, la colaboración internacional en publicaciones de centros hospitalarios es inferior a la media (15,1%). Tal como se observa en la próxima

figura, un 23,6% de todos los documentos de biomedicina estudiados durante el período 1994-2000 están realizados en colaboración internacional, subconjunto que recibe el 44,4% del total de las citas. Aún cuando éste es un fenómeno bibliométrico ya caracterizado, resalta la importancia de la colaboración internacional como fuente de difusión en internacionalización de nuestra actividad científica.



En el análisis de la producción científica existen unas disciplinas determinadas que destacan como las más activas. Esta caracterización por disciplinas tiene limitaciones, ya que se basa en las revistas donde el ISI clasifica los documentos. Es decir, dicha clasificación impide el análisis de actividades transversales cada vez más frecuentes así como tampoco expresa adecuadamente la actividad en áreas de investigación emergentes como la bioinformática o la biología estructural, para poner un par de ejemplos.

En efecto, en Ciencias de la Vida destaca la producción y visibilidad en la disciplina de Bioquímica y Biología molecular, seguida de la de Neurociencias, Farmacología y Microbiología. Las disciplinas emergentes en España son la Biología del desarrollo, la Biología celular, la Virología y la Genética. En cuanto al subconjunto de documentos del subámbito de Medicina Clínica, destacan en primer lugar las disciplinas de Hematología y Oncología. Les siguen a continuación las Enfermedades infecciosas, la Neurología clínica, la Gastroenterología y hepatología y la Salud pública, medioambiental y laboral (una disciplina en la que se existe gran colaboración internacional, junto a Oncología). Como se observa en las dos tablas siguientes, donde se presentan las disciplinas según los subámbitos de Ciencias de la Vida o Medicina Clínica, las CCAA de Madrid y Cataluña concentran el mayor número de documentos en la mayoría de disciplinas.

### Disciplinas de Ciencias de la Vida y CCCA más productivas

| 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   |
| Microscopía                        | 175     | Madrid   | 39,4   |              |        |

### Disciplinas de Medicina Clínica con más de 1000 documentos y CCCA más productivas

| 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 |

Finalmente, en cuanto a centros con actividad científica intensiva, el 70% de la producción científica española en biomedicina y ciencias de la salud se realiza en 35 centros, de los que 18 son universidades, 14 son hospitales, y 3 centros del CSIC. El Hospital Clínico de Barcelona es el principal centro sanitario de España en actividad científica. En cuanto a colaboración internacional sobresale el Instituto Municipal de Investigación Médica de Barcelona y, en cuanto al cociente citas/documentos, el Hospital de La Princesa, además de los Hospitales Germans Trías i Pujol de Badalona, Clínico de Barcelona y Clínico San Carlos de Madrid. Tras el Hospital Clínico de Barcelona los siguientes puestos en producción absoluta referentes al subconjunto de hospitales están ocupados por el Hospital de San Pablo de Barcelona y la Clínica N.S. de la Concepción de Madrid. En las dos tablas que se presentan a continuación se indican los centros más productivos, según una relación general, y en cuanto al subconjunto de hospitales.

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

| <b>Centro</b>                              | <b>Docs.</b> | <b>C/D</b> | <b>% NC</b> |
|--|--------------|------------|-------------|
| 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        |

C/D: cociente citas / documentos; %NC: tanto por ciento de no citación

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

| Centro                                 | Docs.         | C/D        | % NC        | % Δ 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 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 Clínic 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> |

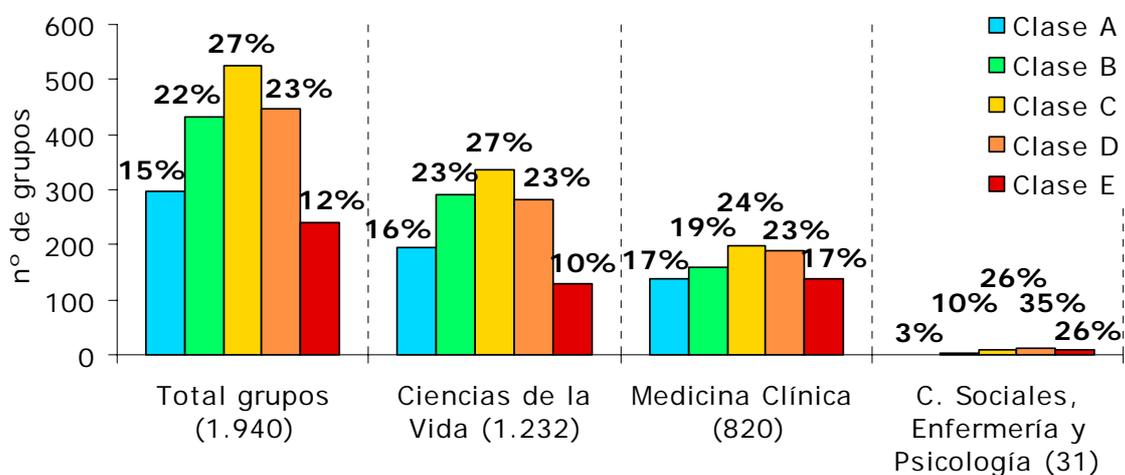
C/D: cociente citas / documentos; %NC: tanto por ciento de no citación

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

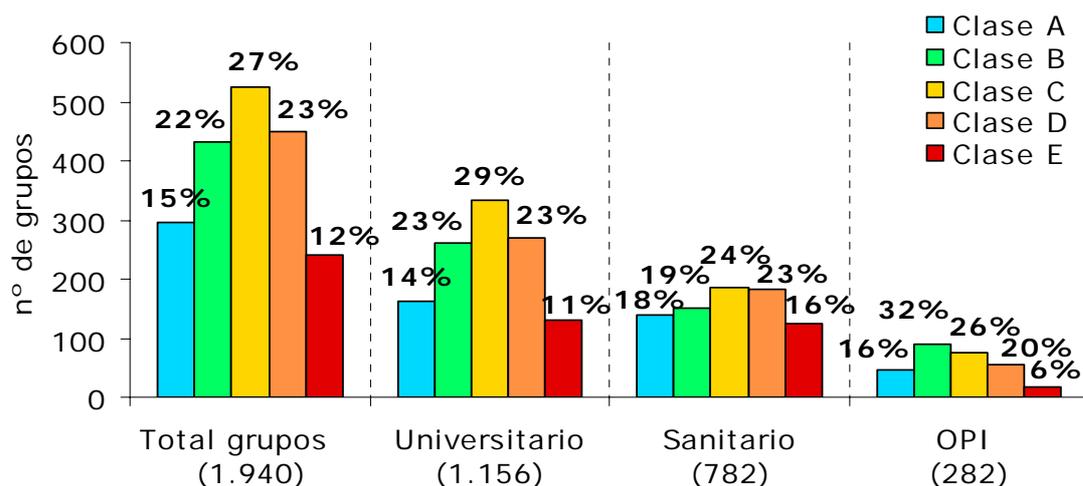
## B.2 Análisis de la investigación biomédica y en ciencias de la salud, tomando como perspectiva los grupos de investigación

Los datos que se presentan a continuación se basan en un estudio reciente, realizado sobre la misma base de datos del Mapa Bibliométrico 1994-2000, y cuyo objetivo ha sido la caracterización de grupos de investigación<sup>11</sup>. Se trata de una descripción experimental de grupos basado en un sistema de identificación semiautomática de agrupaciones de coautores tras la aplicación de diversos algoritmos.

El resultado final ha sido la identificación de un total de 1.940 grupos distintos (que explican el 73% de los documentos y el 85% de citas de la base de referencia), cada uno de los cuales se ha cualificado bibliométricamente en función de su actividad y visibilidad global, estableciéndose cinco clases de grupos (A, B, C, D, y E), siendo los grupos A y B, por este orden, los grupos más activos y brillantes desde un punto de vista bibliométrico y en comparación con los del resto de España. Los grupos A y B suman un total de 665 y suponen el 34,3% del total de los grupos identificados. En las dos figuras siguientes se presenta la distribución de estos grupos por clase según subámbito de estudio o según sector de actividad.



<sup>11</sup> Camí J, Suñén E, Méndez-Vázquez RI. : *Caracterización bibliométrica de grupos de investigación biomédica en España (1994-2000)*. Institut Municipal d'Investigació Mèdica y Universitat Pompeu Fabra, Barcelona 2003. <http://www.isciii.es/paginas/fis/mapa/index.htm>



Un 42% de los grupos está adscrito al sector Sanitario, el 22% al sector Universitario y el 21% a Organismos Públicos de Investigación (OPI), pudiendo estar adscrito un mismo grupo a más de un sector institucional (el 16,7% del total) y siendo la combinación universidad y sector Sanitario la adscripción multiinstitucional más frecuente. Obsérvese en la figura anterior que los grupos A y B son el 37% de todos los grupos identificados tanto en el sector Universitario como el Sanitario, si bien esta proporción se eleva al 48% en los grupos identificados de OPI.

En cuanto a su distribución territorial, al igual a lo ya observado en el Mapa Bibliométrico, las CCAA con mayor número de grupos son las de Madrid, Cataluña, Andalucía y Valenciana, por este orden, comunidades que reúnen el 75% del total de grupos (1.454) y el 81% de los grupos de clase A y B (588). Por otra parte, los grupos de las comunidades de Cataluña y Madrid son los que globalmente presentan mejores indicadores bibliométricos (media de documentos, media de citas, cociente Citas/Documentos, etc.).

Distribución de los grupos de investigación por comunidades autónomas (n real =1.940)

| Comunidades autónomas | nº Grupos | % Total <sup>1</sup> | nº A+B <sup>2</sup> | % Total <sup>3</sup> |
|-----------------------|-----------|----------------------|---------------------|----------------------|
| Madrid                | 584       | 30                   | 232                 | 39,7                 |
| Cataluña              | 466       | 24                   | 226                 | 48,5                 |
| Andalucía             | 238       | 12                   | 74                  | 31,1                 |
| Valenciana            | 166       | 9                    | 56                  | 33,7                 |
| Galicia               | 104       | 5                    | 23                  | 22,1                 |
| Castilla y León       | 86        | 4                    | 21                  | 24,4                 |
| País Vasco            | 66        | 3                    | 17                  | 25,8                 |
| P de Asturias         | 58        | 3                    | 17                  | 29,3                 |
| Foral de Navarra      | 51        | 3                    | 16                  | 31,4                 |
| La Región de Murcia   | 48        | 3                    | 18                  | 37,5                 |
| Aragón                | 46        | 2                    | 7                   | 15,2                 |
| Canarias              | 40        | 2                    | 15                  | 37,5                 |
| Cantabria             | 32        | 2                    | 18                  | 56,3                 |
| Extremadura           | 28        | 1,4                  | 9                   | 32,1                 |
| Les Illes Balears     | 16        | 0,8                  | 5                   | 31,3                 |
| Castilla-La Mancha    | 10        | 0,5                  | 2                   | 20,0                 |
| La Rioja              | 2         | 0,1                  | 0                   | 0,0                  |

<sup>1</sup>porcentaje respecto al total de grupos de investigación, <sup>2</sup>número de grupos clase A + B, <sup>3</sup>porcentaje respecto al total de grupos A + B de las distintas comunidades autónomas.

En cuanto a ámbitos científicos 1.232 grupos (62%) se identifican a través de las disciplinas del subámbito de Ciencias de la Vida y 820 (42%) a través de las de Medicina Clínica. Dentro de Ciencias de la Vida, las disciplinas más comunes (más de 100 grupos) son la Bioquímica y Biología Molecular (321), Neurociencias (201), Microbiología (149), Farmacología (143) e Inmunología (105). En el subámbito de Medicina Clínica destacan en número los grupos de las disciplinas de Cardiovascular (76), Oncología (70) y Gastroenterología y Hepatología (66). No se identificaron grupos en las disciplinas de Gerontología/Geriatria y Enfermería.

Relación de las disciplinas de Ciencias de la Vida que reúnen mayor número de grupos de investigación (n real =1.232)

| Disciplinas de Ciencias de la Vida | nº Grupos | % Total <sup>1</sup> | nº A+B <sup>2</sup> | % Total <sup>3</sup> |
|------------------------------------|-----------|----------------------|---------------------|----------------------|
| Bioquímica y Biología Molecular    | 321       | 17                   | 144                 | 44,9                 |
| Neurociencias                      | 201       | 10                   | 86                  | 42,8                 |
| Microbiología                      | 149       | 8                    | 56                  | 37,6                 |
| Farmacología                       | 143       | 7                    | 57                  | 39,9                 |
| Inmunología                        | 105       | 5                    | 58                  | 55,2                 |
| Genética                           | 80        | 4                    | 27                  | 33,8                 |
| Endocrinología y Metabolismo       | 65        | 3                    | 25                  | 38,5                 |
| Cromatografía - Bioanálisis        | 60        | 3                    | 17                  | 28,3                 |
| Biología Celular                   | 53        | 3                    | 17                  | 32,1                 |
| Parasitología                      | 29        | 1                    | 6                   | 20,7                 |

<sup>1</sup>porcentaje respecto al total de grupos de investigación, <sup>2</sup>número de grupos clase A + B, <sup>3</sup>porcentaje respecto al total de grupos A + B de las distintas disciplinas de estudio.

Relación de las disciplinas de Medicina Clínica que reúnen mayor número de grupos de investigación (n real =820)

| Disciplinas de Medicina Clínica              | nº Grupos | % Total <sup>1</sup> | nº A+B <sup>2</sup> | % Total <sup>3</sup> |
|--|-----------|----------------------|---------------------|----------------------|
| Sistema Cardiovascular                       | 76        | 4                    | 11                  | 21,2                 |
| Oncología                                    | 70        | 4                    | 21                  | 33,9                 |
| Gastroenterología y Hepatología              | 66        | 3                    | 29                  | 43,9                 |
| Urología y Nefrología                        | 64        | 3                    | 37                  | 52,9                 |
| Cirugía y Trasplantes                        | 62        | 3                    | 23                  | 30,3                 |
| Medicina General e Interna                   | 52        | 3                    | 28                  | 43,8                 |
| Sistema Respiratorio                         | 50        | 3                    | 21                  | 48,8                 |
| Hematología                                  | 43        | 2                    | 19                  | 46,3                 |
| Radiología, Medicina Nuclear e Imagen Médica | 42        | 2                    | 17                  | 34,0                 |
| Enfermedades Infecciosas                     | 41        | 2                    | 23                  | 59,0                 |

<sup>1</sup>porcentaje respecto al total de grupos de investigación, <sup>2</sup>número de grupos clase A + B, <sup>3</sup>porcentaje respecto al total de grupos A + B de las distintas disciplinas de estudio.

Finalmente un comentario en cuanto al tamaño de los grupos. Aunque la moda de integrantes de grupos es de 4, existen 167 grupos excepcionalmente grandes, cuya moda de integrantes es de 15. Aunque estos grupos grandes son solamente el 8,6% del total, aglutinan el 25% de los documentos (y el 32,8% de citas) del Mapa Bibliométrico y están integrados mayoritariamente por grupos de las clases A y B (89%). Dos tercios de todos ellos residen en las comunidades de Cataluña

y Madrid y son grupos que también se distinguen por su elevada colaboración tanto intraregional como internacional.

## **C. UN PRIMER ANÁLISIS DE POLÍTICAS FUTURAS EN INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA**

### **C.1 Los objetivos del nuevo Plan Nacional de I+D+I**

El Plan Nacional de I+D+I previsto para 2004-2007<sup>12</sup> apuesta por crecimientos del gasto en investigación “sostenidos y asequibles” y, en concreto, pretende que en España se alcance un gasto de I+D del 1,22% del PIB en 2005, y un 1,4% en 2007. Asimismo, el gasto en innovación con respecto al PIB se pretende supere el 2,1% en 2005 y el 2,5% en 2007. Para ello el Plan estima que la Administración habrá destinado a I+D+I, a lo largo de los dos primeros años, un 20% más con respecto 2003, es decir que se pasará de una aportación de 4.000 a 4.800 millones de € anuales.

El Plan declara un conjunto de prioridades genéricas a las que hay que sumar las específicas relativas al ámbito de las Ciencias de la Vida y de la Salud. Entre las principales declaraciones programáticas destaca la “especial apuesta por la Investigación Básica, clave para el resto de procesos científicos”. Todo el Plan pretende vertebrarse a través de las denominadas áreas verticales, a saber, las ciencias de la vida; recursos naturales y tecnologías agroalimentarias y medioambientales; ciencias del espacio; matemáticas y física; energía; química; materiales; diseño y producción industrial; seguridad y defensa; tecnologías de la sociedad de la información; transporte y construcción; humanidades; ciencias sociales y económicas. Por otra parte, las diversas acciones horizontales, que incluyen el fomento de la cultura científica, las grandes instalaciones y los programas internacionales se integran en cada una de las áreas verticales.

Entre los aspectos prioritarios del Plan que afectan, de un modo u otro, al concepto Ciencias de la Vida y Salud, hemos detectado las siguientes: bajo el

---

<sup>12</sup> Plan Nacional de Investigación Científica, Desarrollo e Innovación Tecnológica (2004-2007). CICYT. Ministerio de Ciencia y Tecnología, 2003.

epígrafe "Cuidar la salud y bienestar": Diagnóstico y prevención del cáncer (Programa Nacional de Biomedicina), Identificación de marcadores tumorales (Programa Nacional de Biomedicina), Evaluación y mejora de la calidad asistencial (Programa Nacional de Biomedicina), Control de rechazo en transplantes (Programa Nacional de Biomedicina), Instrumental para cirugía mínimamente invasiva (Programa Nacional de Tecnologías Sanitarias), Alimentación segura, saludable y de calidad (Programa Nacional de Recursos y Tecnologías Agroalimentarias), Influencia de la dieta en la prevención de enfermedades y envejecimiento (Programa Nacional de Recursos y Tecnologías Agroalimentarias), Efectos de la radiación ultravioleta sobre la biosfera y la salud (Programa Nacional de Biodiversidad, Ciencias de la Tierra) y Elementos urbanísticos accesibles para discapacitados (Programa Nacional de Tecnologías Sanitarias). Bajo el epígrafe "Saber más del origen del hombre y el universo": Investigación sobre herencia y evolución (Programa Nacional de Biología Fundamental) y Control Genético del desarrollo (Programa Nacional de Biología Fundamental). Y bajo el epígrafe "Mayor Seguridad Individual y Colectiva": Técnicas avanzadas de identificación biométrica y Bioseguridad.

Con el lema "La investigación biomédica constituye un instrumento clave para incrementar el bienestar social y mejorar la calidad y expectativa de vida de los ciudadanos" se presenta un "Plan Nacional de Biomedicina" con prioridades temáticas y subprogramas específicos. El contexto genérico se establece en la "Iniciativa Sectorial de Investigación en Salud" que, dentro de este Plna, impulsa el Ministerio de Sanidad y Consumo<sup>13</sup>. En este sentido se afirma: "que el sistema sanitario es una de las mayores industrias basadas en el conocimiento, desde la farmacia hasta el diagnóstico por la imagen, pasando por la telemedicina o los sistemas de gestión, existen tremendas oportunidades de reforzar y diversificar la economía basada en el conocimiento. Consume un porcentaje importante del PIB, representa alrededor del 30% de los presupuestos de las CCAA, y es un sector en el que trabajan gran cantidad de profesionales muy diversos, cerca del 5% de la población ocupada. De hecho, muchos expertos opinan que la salud será el principal motor de crecimiento económico en el siglo XXI".

---

<sup>13</sup> Iniciativa Sectorial de Investigación en Salud. Documento no publicado del Ministerio de Sanidad y Consumo, 2003.

El objetivo fundamental del Programa Nacional de Biomedicina es “promover la investigación que permita profundizar en el conocimiento de los mecanismos moleculares, bioquímicos, celulares, genéticos, fisiopatológicos y epidemiológicos de las enfermedades y los problemas de salud, y establecer estrategias para su prevención y tratamiento. La biología, la bioquímica, la biología molecular, la genética y otras disciplinas relacionadas convergen para resolver problemas de salud del ser humano y ampliar el conocimiento sobre su fisiología y desarrollo armónico. La organización del programa incluye la estructura siguiente:

En cuanto a prioridades temáticas: cáncer, enfermedades cardiovasculares, enfermedades del sistema nervioso y mentales, enfermedades infecciosas y sida, enfermedades genéticas, modelos de enfermedad y terapia, enfermedades respiratorias, otras enfermedades crónicas, investigación farmacéutica, salud pública e investigación en servicios de salud. A las prioridades temáticas se les suman tres subprogramas: Subprograma nacional de investigación básica en mecanismos de enfermedad y nuevas estrategias y modelos terapéuticos, Subprograma nacional de investigación clínica en enfermedades, ensayos clínicos, epidemiología, salud pública y servicios de salud, y Subprograma nacional de investigación farmacéutica en descubrimiento, desarrollo y evaluación de medicamentos.

Obsérvese que, tanto en las prioridades temáticas como en los contenidos de los subprogramas se mezclan objetivos basados en enfermedades y objetivos de carácter transversal según el carácter de la investigación, lo cual no tienen una gestión clara. Tanto o más importante, en los documentos publicados sobre el Plan y este Programa específico, no se indican los recursos concretos que se destinarán a cada una de las acciones, con lo que el verdadero efecto de una priorización queda pendiente (como se verá más adelante, en los textos de la “Iniciativa Sectorial de Investigación en Salud” se apunta algún esfuerzo genérico (e incluso cuantificable) de priorización de acciones según temáticas y tipo de investigación.

## C.2 La Iniciativa Sectorial de Investigación en Salud<sup>14</sup>

El Programa Nacional de Biomedicina tiene un carácter sectorial ligado a la política sanitaria, y en él se cruzan las competencias complementarias en investigación en Salud que, en el ámbito del Sistema Nacional de Salud, debe promover el Ministerio de Sanidad y Consumo (MSC) amparado en el desarrollo de la Ley de Cohesión y Calidad. Los ejes programáticos de dichas competencias se desarrollan a través de la mencionada Iniciativa Sectorial de Investigación en Salud. En un documento interno del MSC no publicado, se proponen los ejes de actuación siguientes:

### *Modernización, fomento de la calidad y competitividad del sistema*

- Investigación para la promoción de la salud y la calidad de vida, para una atención a la salud basada en la evidencia, y con un progresivo ajuste hacia las principales patologías de nuestra sociedad; identificando necesidades, problemas y emergencias, reconociendo fortalezas (grupos, infraestructuras) y debilidades; jerarquizando actuaciones según beneficio potencial y viabilidad, además de prestar especial atención a los problemas emergentes y de salud internacional.
- Investigación en salud para la promoción de la competitividad de la industria sanitaria, propiciando un entorno más innovador en los centros sanitarios y contribuyendo al progreso económico y social.
- Medidas y acciones para el fomento de la investigación de transferencia, no solamente la transferencia efectiva de los resultados de las ciencias básicas a la investigación clínica, sino también la del nuevo conocimiento a la práctica clínica y para la toma de decisiones en los servicios sanitarios.
- Intervenciones dirigidas a fomentar una administración más racional y sostenible, que gestiona eficientemente los recursos y que persigue la calidad e integridad en sus actuaciones.

### *Aumento de la capacidad y de la coordinación del sistema y de su presencia internacional*

---

<sup>14</sup> Iniciativa Sectorial de Investigación en Salud. Documento no publicado del Ministerio de Sanidad y Consumo, 2003.

- Coordinación y ordenación del espacio español de investigación desde una perspectiva estatal –con otros departamentos y CCAA-, e internacional - Espacio Europeo de Investigación-, con fijación de objetivos y establecimiento de medios específicos, pero complementarios y concurrentes. Extensión y cohesión del sistema a través de la vertebración del Instituto de Salud Carlos III, mediante la creación y acreditación de centros e institutos así como el fomento de alianzas institucionales.
- Actualización de infraestructuras y medidas para el fomento racional, coordinado y sostenible de las grandes instalaciones científicas, servicios comunes y científico-técnicos.
- Aumento y actualización de las acciones dirigidas a los recursos humanos, en tanto que eje fundamental del sistema. Se trata de atraer a los jóvenes talentos, favorecer el cambio generacional y, a su vez, desafiar las dificultades y los problemas de motivación de los investigadores clínicos. Plan de crecimiento sobre la base de los mejores activos y las principales prioridades.

La Iniciativa Sectorial de Investigación en Salud apunta diversas acciones de priorización específica, aunque sin cuantificar. También se ocupa (aunque no se desarrolla en este texto) del fomento de la confianza del público en la ciencia así como de la necesidad de establecer sistemas estables de evaluación ex post. Para el estímulo de una buena parte de todas estas acciones se prevé un determinado protagonismo de la “Comisión Asesora de Investigación en Salud”, pendiente aún de nombrar.

Como se ha mencionado, el documento apunta hacia priorizaciones específicas en varios aspectos, por ejemplo en relación con las áreas temáticas, el tipo de investigación o proyectos concretos para una mayor interrelación con la industria sanitaria, para poner solamente tres ejemplos.

En cuanto a la priorización por áreas temáticas, en el documento se afirma que “teniendo en cuenta las acciones estructurales que ha venido realizando el Ministerio de Sanidad mediante la creación de centros nacionales, y mediante la adjudicación de recursos por vía competitiva (ya sea a través de las ayudas a proyectos o a redes temáticas de investigación cooperativa) cabe resaltar el

esfuerzo ya existente en ámbitos temáticos muy específicos como el Cáncer y la Oncología, las Enfermedades Infecciosas, las Enfermedades Endocrinas y relacionadas con el Metabolismo, y las Enfermedades Cardiovasculares. Sin menoscabo de las acciones emprendidas hasta el momento presente y, teniendo en cuenta la importancia de determinados problemas de salud en España según los estudios de carga de enfermedad, para los próximos años se prestará una especial atención a las investigaciones en los ámbitos de las Neurociencias (Neurología y Psiquiatría), Enfermedades del Sistema Respiratorio y Enfermedades Osteomusculares, por este orden". También en otro apartado se dedican unas líneas sobre los problemas de salud internacional para los que el MSC pretende establecer nuevos objetivos de investigación. Ello responde a la asunción de diversas realidades "que no se pueden eludir. En primer lugar la necesidad de contribuir a la corrección del denominado *gap* 10/90 en investigación sanitaria (Foro Global para la Investigación en Salud, 1998) según el cual sólo el 10% de los fondos de investigación se dedican a enfermedades que provocan el 90% de la carga global de enfermedad, y que se encuentran en su mayor parte relacionadas con la pobreza. En segundo lugar, el creciente impacto de las "epidemias globales", de incidencia progresiva y con gran repercusión tanto en el estado de salud de la población como en los medios, la opinión pública y los mercados internacionales. En tercer lugar, y no menos importante, la repercusión en problemas de salud que conllevan las nuevas migraciones en España, así como la creciente movilidad de nuestros ciudadanos a otros contextos geográficos".

En cuanto al tipo de investigación, el documento aporta datos acerca del destino de las ayudas adjudicadas por el FIS en 2002, cuyos recursos económicos de adjudicaron de la forma siguiente, un 13,7% para proyectos de investigación básica, un 61,7% proyectos de investigación clínica y un 24,6% proyectos de investigación en salud pública y en servicios sanitarios. El MSC recuerda que el apoyo a la investigación básica y en ciencias de la vida es una responsabilidad que asume preferentemente el Ministerio de Ciencia y Tecnología, a través de sus competencias en el ámbito de Biomedicina y otros planes relacionados del Plan Nacional de I+D+I y, que el aumento de recursos competitivos a grupos de investigación que han sido canalizados a través del programa "Redes Temáticas de Investigación Cooperativa" no ha modificado sustancialmente esta proporción.

En efecto, probablemente a través de la convocatoria de “Redes Temáticas de Investigación Cooperativa”, es cuando el MSC inyectó nuevos recursos económicos a la investigación en Salud de forma neta. Mediante esta convocatoria, durante el ejercicio 2003 se adjudicaron ayudas por valor de 55,8 M€, cuyos beneficiarios fueron 1.358 grupos pertenecientes a más de 500 centros, dándose la particularidad de que un 15% de los grupos financiados fueron considerados emergentes.

Por sus particularidades, mencionaré finalmente las ideas que se incluyen dentro del epígrafe “Acciones para estimular la competitividad de la industria farmacéutica española”. A las acciones ya previstas dentro del “Programa Nacional de Biomedicina”, en el marco de la Iniciativa Sectorial de Investigación en Salud se prevé el establecimiento de acciones complementarias que “contribuyan tanto a la competitividad de la I+D radicada en España de la industria sanitaria, como a una mayor implicación del sistema de español de investigación en los desarrollos de la industria sanitaria multinacional. En realidad se trata de involucrar a toda la industria sanitaria existente en España, no sólo la farmacéutica, en cuanto a acciones de I+D se refiere”.

“En el Sistema Nacional de Salud también deben introducirse aquellas medidas de relación con la industria que tradicionalmente se aplican en el entorno de las universidades y los organismos públicos de investigación. El Sistema Nacional de Salud (SNS) es un ámbito donde también procede reforzar los instrumentos de transferencia de tecnología así como promover el apoyo a personas con capacidad de convertirse en emprendedores. Debe ser considerado como un entorno propicio para la creación de nuevas oportunidades empresariales (*“spin-off”*), todo lo cual requiere acciones para la introducción de una nueva cultura de innovación en el SNS”. Entre las acciones concretas que ya han sido publicitadas destacaría en plan para la financiación de ensayos clínicos “huérfanos”, es decir, estudios con medicamentos cuya patente ya ha expirado pero de los que existen nuevas oportunidades de aplicación.

### **C. UNA REFLEXIÓN FINAL**

La fortaleza de la investigación biomédica en España depende de la referencia que se utilice. Si se valora intramuros, por ejemplo en comparación con la década anterior, debe reconocerse que han aumentado los recursos (en particular los recursos humanos de excelencia, no sin problemas de precariedad laboral), han aumentado las infraestructuras (han aparecido algunos centros nuevos), y sigue en aumento la cantidad y la visibilidad de nuestra producción científica, por ello también son cada vez más frecuentes las publicaciones desde España en revistas científicas de primera línea internacional (Nature, Science, PNAS, etc.).

Sin embargo, estas mejoras son muy relativas en el marco del concierto internacional. Partimos de cotas muy bajas, los esfuerzos de las administraciones no se han desmarcado globalmente del incremento general del crecimiento del país, es decir, no se ha procedido a incrementos de inversión con finalidad de "tratamiento de choque" y, además, la participación efectiva del sector empresarial en el ámbito de la I+D+I sigue a un ritmo muy inferior que el de las administraciones públicas.

La investigación biomédica en España sigue siendo de segunda división, en los primeros puestos, pero en un plano secundario. Para participar en la primera línea de la investigación mundial, para aproximarse a los objetivos de la Declaración de Barcelona de 2002, debería realizarse un substancial incremento de las inversiones en I+D+I, un compromiso que, por ahora, todos anuncian pero nadie cumple. Aún así, cualquier aumento substancial de los recursos invertidos será ineficiente sino va acompañado de profundas reformas en la gestión y administración de los organismos públicos ejecutores y, a su vez, no toma un enfoque distinto en cuanto al fomento de la investigación en el sector privado se refiere.

Cualquiera de las medidas de choque exige una aportación de recursos al sistema sustancialmente distinta a la actual. Ello puede hacerse mediante dos estrategias (que pueden ser complementarias), o bien aumentando directamente los recursos al sistema, o bien dando prioridad a unos programas de actuación

con respecto a otros. Cualquier transformación de las políticas públicas en ciencia y tecnología, debe tener en cuenta que, actualmente, la administración del Estado gasta más de un 30% de los recursos públicos de I+D+I a investigación y proyectos de desarrollo e innovación con fines militares, ignorándose si realmente son verdaderamente gastos de I+D+I.

Barcelona, marzo de 2004