

# Plan de Mejora Competitiva para el sector de Nanotecnología de Castilla y León

28 de Abril del 2008



- DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN, IMPORTANCIA, Y FUTURAS APLICACIONES
- LA NANOTECNOLOGÍA A NIVEL MUNDIAL, EUROPEO
- LA NANOTECNOLOGÍA EN ESPAÑA
- LA NANOTECNOLOGÍA EN CASTILLA Y LEÓN
- CONCLUSIONES
- PLAN DE ACTUACIONES

# 1. DEFINICIÓN, CLASIFICACIÓN, IMPORTANCIA, Y FUTURAS APLICACIONES



## 1.1. DEFINICIÓN

**1.1 DEFINICIÓN:** Estudio, diseño, creación, síntesis, manipulación y aplicación de materiales, aparatos y sistemas funcionales a través del control de la materia a **nano escala**, y la explotación de fenómenos y propiedades de la materia dentro de la misma perspectiva.

Sus **orígenes** se remontan al año 1959, en que **Richard Feynman** (físico estadounidense) dio una conferencia ante la "American Physical Society" titulada "There's Plenty Room at the bottom", cuyo significado es "hay mucho sitio en el fondo". En 1974 el especialista japonés Nomo Taniguchi **acuñó** el término "Nanotecnología" en relación con la fabricación de productos mediante métodos de mecanizado de precisión.

La **medida** con la que trabajan los investigadores es el nanómetro, que representa la millonésima parte de un milímetro (el significado de la "nano" es una dimensión:  $10$  elevado a  $-9$ ).

**1 metro =  $1 \times 10^9$  nanómetros**

**1 milímetro = 1.000.000 nanómetros**

**En Resumen:** *La Nanotecnología es la ciencia de lo pequeño*



## 1.2 CLASIFICACIÓN

- Los conceptos de **Nanociencia** y **Nanotecnología** están directamente relacionados con la creación de materiales útiles, dispositivos y sistemas a través de un control de sus componentes a escala nanométrica con el objetivo de explotar las nuevas propiedades y fenómenos que emergen a dicha escala.
- Una definición de **Nanociencia** (aunque se ha extendido mucho más el término de Nanotecnología) es aquella que se ocupa del estudio de los objetos cuyo tamaño es desde cientos a décimas de nanómetros.
- La Nanotecnología es un “**sector horizontal**” que impacta sobre una gran variedad de industrias.
- Una posible lista de **ciencias involucradas** sería la siguiente:
  - .Química (Moleculares y computacional) .Física
  - .Bioquímica .Electrónica
  - .Biología molecular .Informática.



## 1.2 CLASIFICACIÓN

Se pueden distinguir **tres campos** principales de desarrollo de la Nanotecnología:

- 1) **Nanoelectrónica:** Se refiere al uso de dispositivos con un grado de miniaturización muy elevado, donde la física "normal" no puede ser aplicada, sino que se entra al mundo de la física cuántica, proporcionando un gran potencial de desarrollo y aplicación para el desarrollo de diferentes dispositivos que se puedan implementar con esta técnica. Se trata en particular, del desarrollo de computadoras, pero a escalas mucho más diminutas.
- 2) **Nanobiotecnología:** Combina la ingeniería a nanoescala con la biología para manipular sistemas vivos o para fabricar materiales de inspiración biológica a nivel molecular.  
Dentro del proyecto MATRAZ (1), existen líneas de investigación al respecto, como ejemplo citar que la Universidad de Valladolid a través del grupo BIOFORGE esta investigando sobre sistemas nanotecnológicos y nanobiotecnológicos para la obtención de nanodispositivos avanzados
- 3) **Nanomateriales :** Se trata de controlar con toda precisión la morfología en dimensiones nanoescalares de sustancias o partículas para producir materiales nanoestructurados.

(1) Proyecto MATRAZ: Pretende la identificación y difusión de los Polos de Excelencia Investigadora existentes en Universidades y Centros Tecnológicos de Castilla Y León.



### 1.3 IMPORTANCIA Y FUTURAS APLICACIONES

La Nanotecnología abrirá en los próximos años **nuevas perspectivas** tales como:

1)-Aumentar en varios órdenes de magnitud las capacidades actuales de *almacenamiento de datos*. A modo de *ejemplo*, un dispositivo de unos pocos centímetros cuadrados contendría la misma información que la almacenada actualmente en cientos de miles de libros.

2)- *Manufacturar materiales y productos de «abajo a arriba» (bottom-up).*

Esto permitirá desarrollar procedimientos de fabricación que implicarán menos cantidad de materiales de partida, optimizando el consumo, y con menor impacto medioambiental.

3)- *Desarrollar materiales diez veces más resistentes que el acero pero mucho más ligeros*, lo que a su vez, por *ejemplo*, permitirá el desarrollo y mejora de medios de transporte, más seguros, de menor consumo, lo que conllevará un descenso en el consumo de combustibles fósiles. Estos desarrollos harían posible un avance sustancial en la fabricación de futuros vehículos y estaciones espaciales.



### 1.3 IMPORTANCIA Y FUTURAS APLICACIONES:

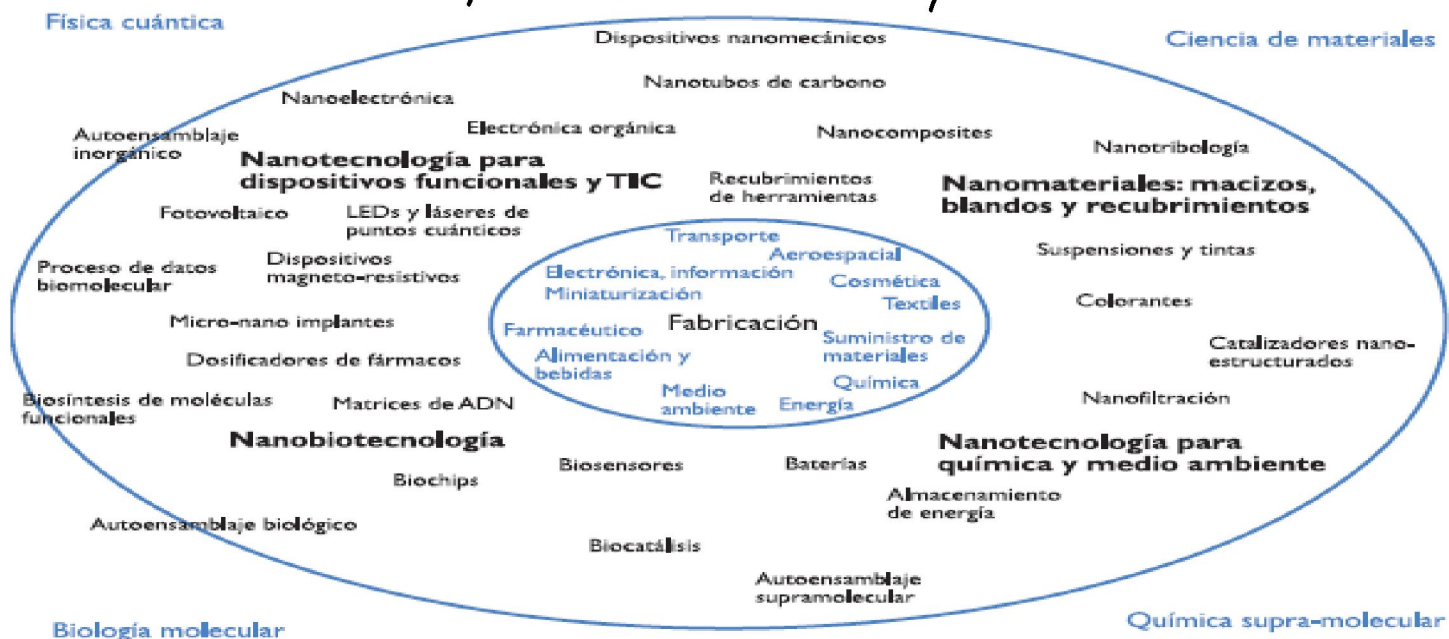
- 4)-Desarrollar *computadoras y sistemas de transferencia de datos más rápidos* y de una mayor integración, que superarán en miles de veces las prestaciones de los sistemas actuales. Esto permitirá que la revolución tecnológica basada en las comunicaciones siga profundizando en la sociedad y llegue a muchas más personas por el abaratamiento de costes.
- 7)-Crear *minúsculos sensores de muy bajo precio*, capaces de controlar multitud de parámetros, de forma que muchos procesos industriales o de la vida cotidiana se hagan más precisos y seguros (conducción vial, detección de contaminantes, electrodomésticos inteligentes, etc.).
- 8)-Crear sistemas de extracción de contaminantes tanto del agua como del aire, de forma que el *medio ambiente* sea más limpio y permita un crecimiento sostenido en las grandes concentraciones urbanas que ya existen o surgirán a lo largo de las próximas décadas.





### 1.3 IMPORTANCIA Y FUTURAS APLICACIONES:

Los sectores principalmente afectados por el desarrollo de la Nanotecnología son: óptico, instrumentos de precisión, mecánico, automóvil, químico, farmacéutico, médico, telecomunicaciones, microelectrónica y materiales



**Gráfico 59.** Impactos de la nanociencia y de la nanotecnología sobre el desarrollo de la investigación científica y tecnológica

Fuente: «Third European Report on S&T Indicators». European Commission (2003).

## 2. LA NANOTECNOLOGÍA A NIVEL MUNDIAL/EUROPEO



## 2. LA NANOTECNOLOGÍA A NIVEL MUNDIAL/EUROPEO

El presupuesto dedicado a la Nanotecnología, en millones de dólares al año a nivel mundial, EEUU, Japón, Europa Occidental... es totalmente al alza, sobre todo desde el año 2000.

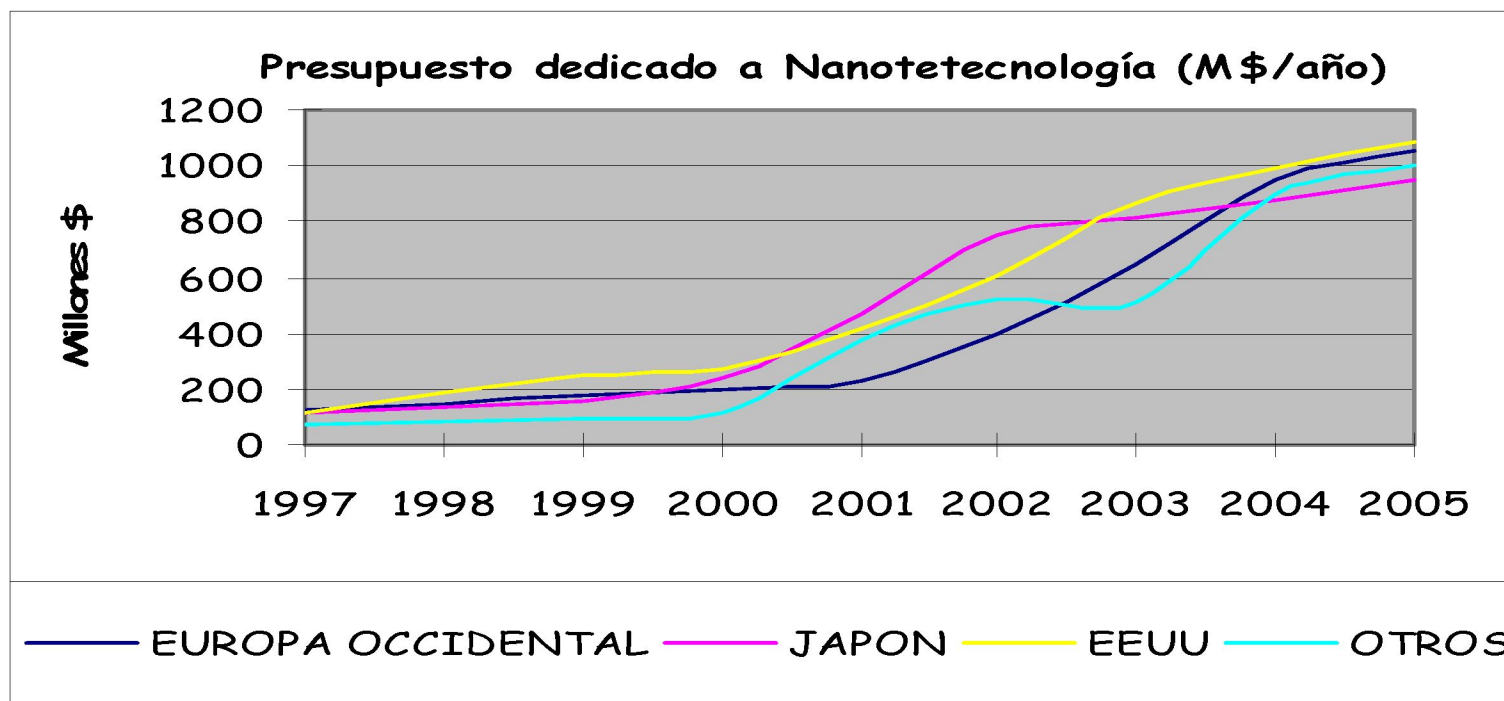
Tabla 1

Presupuesto dedicado a Nanotecnología en diversas regiones del mundo (M\$ / año) <sup>1</sup>									
REGIÓN	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Europa Occidental	126	151	179	200	225	400	650	950 <sup>5</sup>	1050 <sup>5</sup>
Japón	120	135	157	245	465	750	810 <sup>4</sup>	875 <sup>5</sup>	950 <sup>5</sup>
EE.UU. <sup>2</sup>	116	190	255	270	422	604	862	989 <sup>5</sup>	1081 <sup>5</sup>
Otros <sup>3</sup>	70	83	96	110	380	520	511 <sup>4</sup>	900 <sup>5</sup>	1000 <sup>5</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>432</b>	<b>559</b>	<b>687</b>	<b>825</b>	<b>1502</b>	<b>2274</b>	<b>2833</b>	<b>3714</b>	<b>4081</b>
<sup>(1)</sup> Fuente: M. Roco (National Science Foundation, EE.UU.) " Government Nanotechnology Funding: An international outlook".									
<sup>(2)</sup> No incluye las iniciativas estatales.									
<sup>(3)</sup> Otros: Australia, Corea, Canadá, Taiwán, China, Rusia, Singapur, Europa del Este.									
<sup>(4)</sup> Fuente: UE.									
<sup>(5)</sup> Fuente: National Science Foundation, EE.UU.									



## 2. LA NANOTECNOLOGIA A NIVEL MUNDIAL/EUROPEO:

A través del lanzamiento de la "National Nanotechnology Initiative"(NNI) (1) en el año 2000, los **EEUU** se embarcaron en un ambicioso programa de I+D en Nanotecnología que hizo pasar el gasto federal de 270, 862, 1081 millones de dólares, en los años 2000,2003, 2005 respectivamente



Fuente :Elaboración propia, a partir de los datos de la Tabla I

(1) En el mes de Diciembre 2007 la NNI ha hecho publico su plan estratégico <http://www.nano.gov>





## 2. LA NANOTECNOLOGIA A NIVEL MUNDIAL

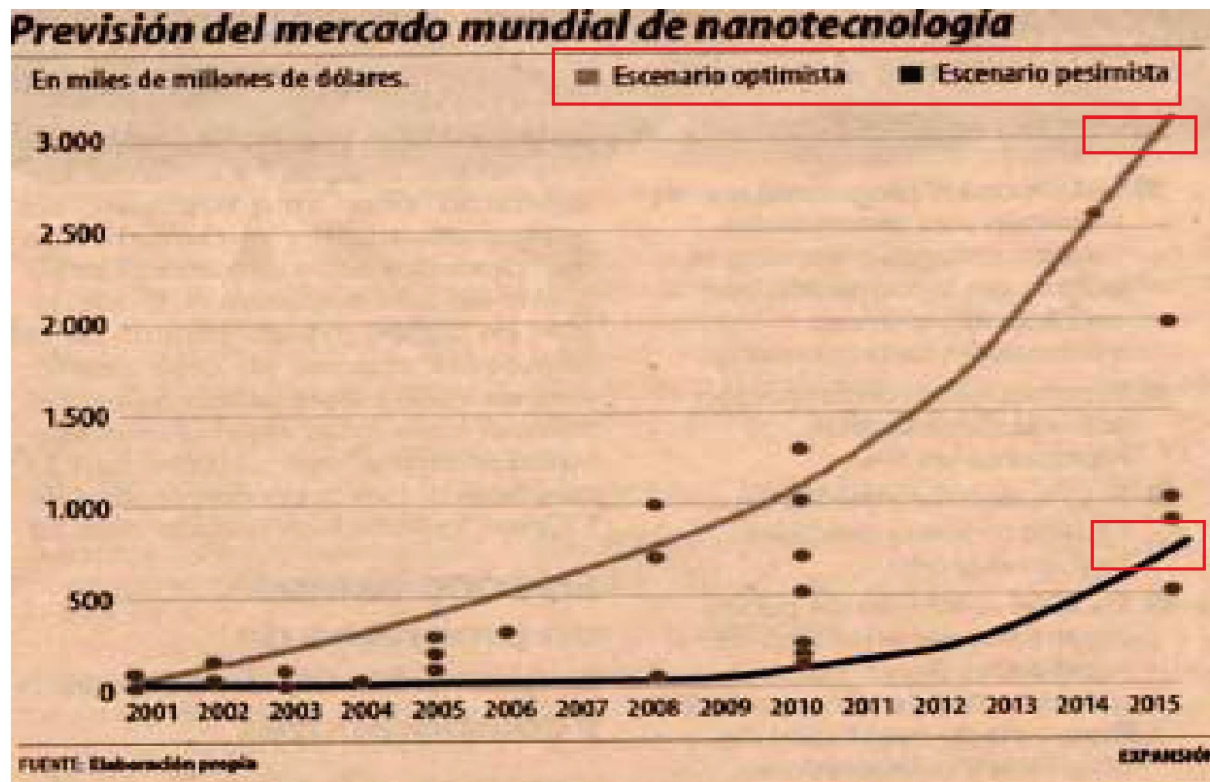
- España** ocupa la undécima posición con un 1,94 % de las publicaciones producidas en todo el mundo.
- En las primeras posiciones se encuentran los países con una mayor tradición científica y tecnológica como **EEUU**, **Japón** y **Alemania**.
- Igualmente entre los países más productivos en Nanotecnología, se encuentran potencias como **China e India**, con economías, a priori, más modestas que la americana o la europea.
- La producción científica en Nanotecnología de la **Unión Europea** en su conjunto, es ligeramente superior a la de EEUU (29% frente a 26,83 %), colocándose como la primera potencia mundial en este campo. Este dato refleja el impulso que la Nanotecnología está recibiendo en Europa, especialmente en países como **Alemania, Gran Bretaña, Francia, Italia e Irlanda**

**Figura II.** Distribución por países de las publicaciones y actas de congresos sobre Nanotecnología, encontradas en INSPEC (base de datos) para el período 2003-2004.



## 2. LA NANOTECNOLOGIA A NIVEL MUNDIAL

**Evolución futura a nivel mundial=** El mercado global Nanotecnológico se prevé en un escenario optimista que tendrá un volumen de 3.000 millones de dólares en el 2015. Nanotecnología = Mercado de alto crecimiento.



## 2. LA NANOTECNOLOGIA A NIVEL EUROPEO

-**España** se encuentra entre los **5 países** que más publican en el campo de la Nanotecnología en *Europa* (6,6 %)

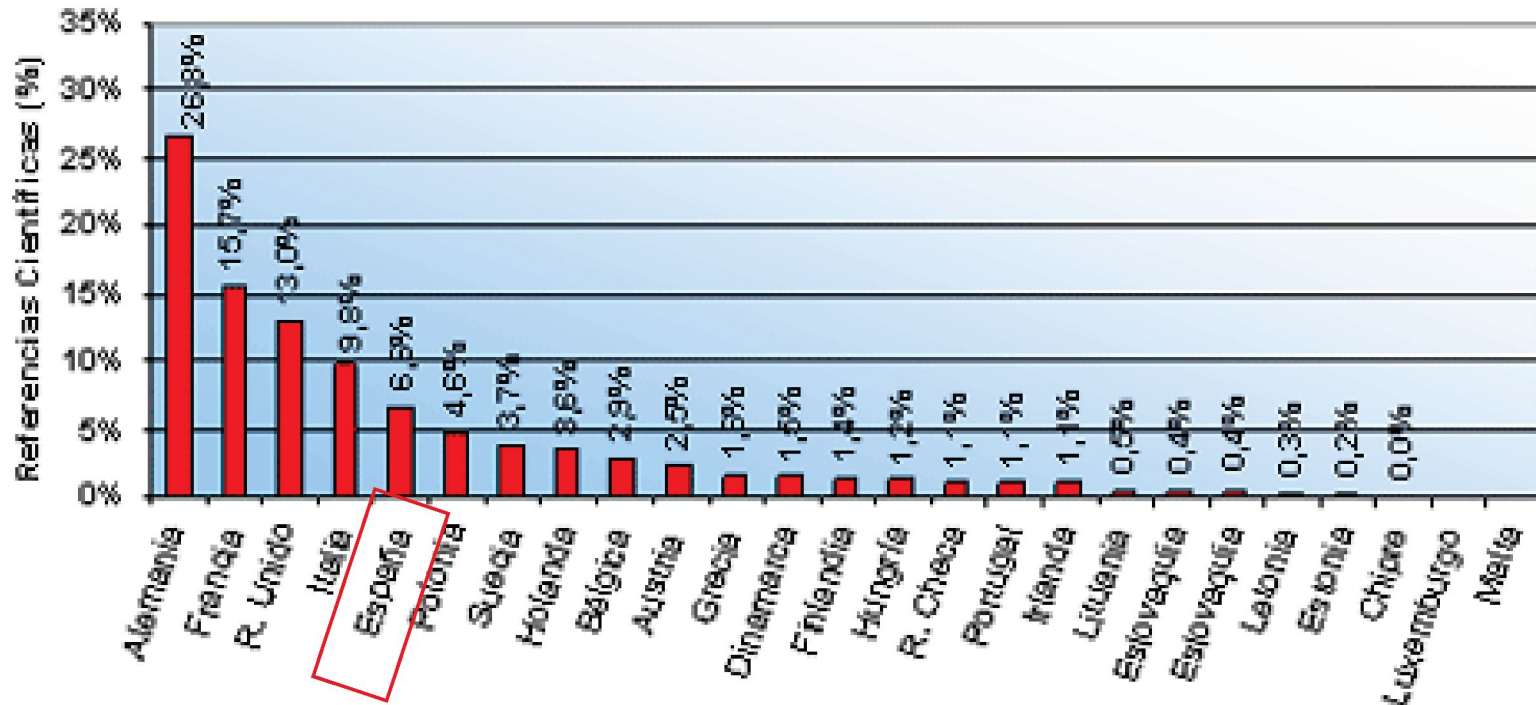


Figura III: Distribución en los países de la Unión Europea del porcentaje de publicaciones sobre Nanotecnología (INSPEC 2003-2004).





## 2. LA NANOTECNOLOGIA A NIVEL EUROPEO

- **Alemania** produce más de un cuarto de las publicaciones en Nanotecnología de la Unión; 10 países miembros acaparan casi el 90 %, mientras que el 10 % restante se reparte entre los otros 15 socios.
- Los **países del este**, recientemente incorporados a la UE, ocupan las últimas posiciones, mientras que, con Alemania a la cabeza, Francia, Reino Unido, Italia y España se sitúan en los primeros lugares.
- No obstante, el **reparto es muy desigual**, y si bien es cierto que **España (6,6%)** ocupa la 5ª posición, su porcentaje en publicaciones en Nanotecnología es 20 puntos inferior a la de Alemania (26,8 %) (Alemania, Francia e Inglaterra cuentan con más de la mitad de las publicaciones científicas europeas en Nanotecnología, un 55,5 %).

**Figura III.** Distribución en los países de la UE del % de publicaciones científicas sobre Nanotecnología (INSPEC 2003-2004).



## 2. LA NANOTECNOLOGIA A NIVEL MUNDIAL:

- España: último lugar** en gasto público para Nanotecnología a nivel mundial, con niveles similares a Portugal y Grecia, 0,05 €/hab.
- Destaca el esfuerzo económico de **Irlanda** en estas tecnologías, eliminando los tópicos y demostrando que no solo las potencias tradicionales más poderosas (EEUU, Japón, Alemania, etc) pueden apostar por la Nanotecnología

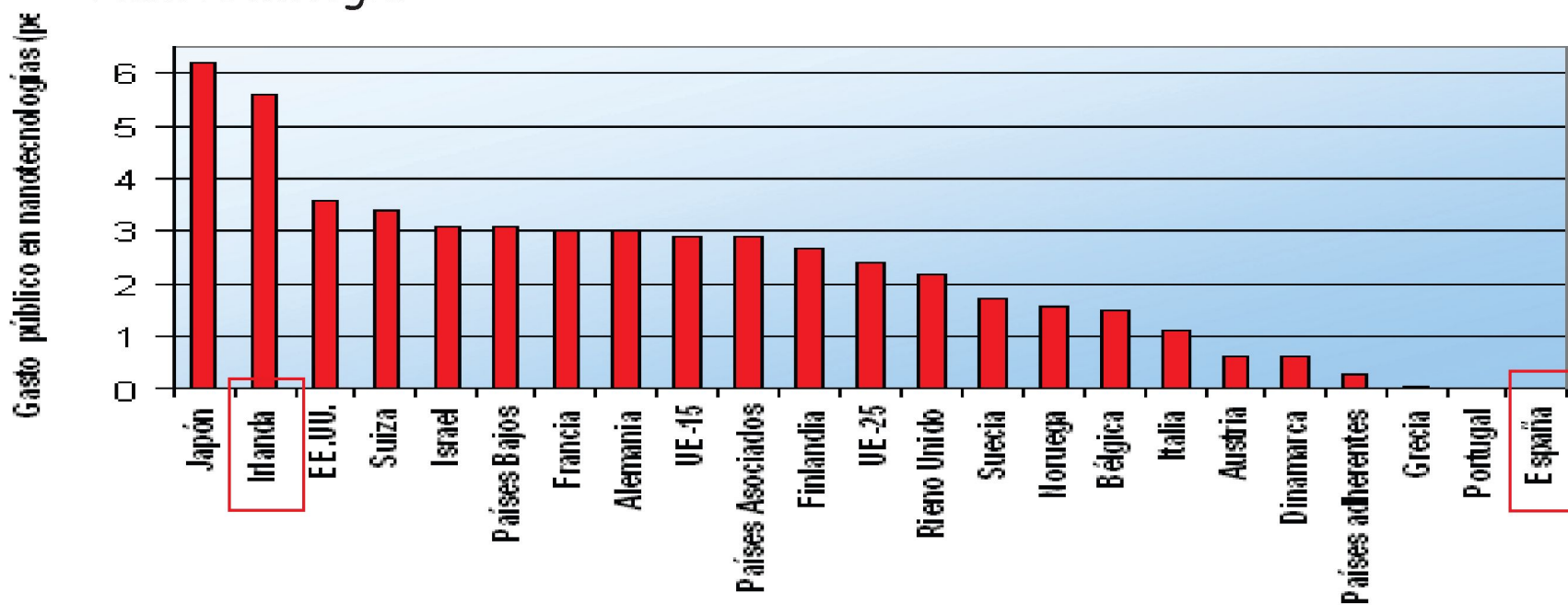


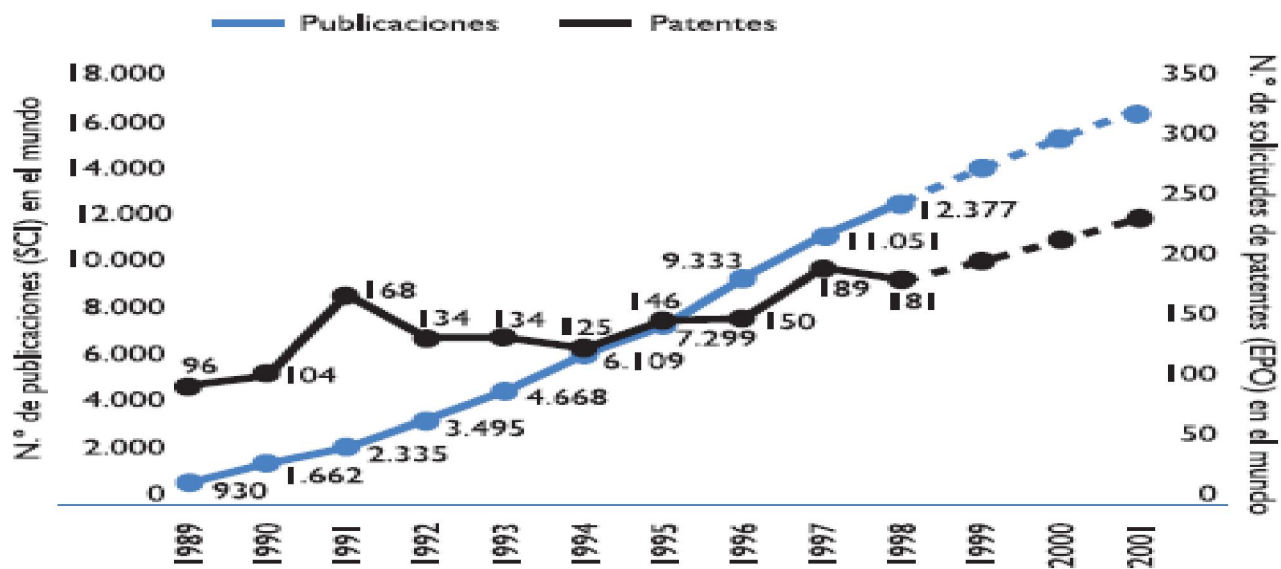
Figura IV .Financiación pública per capita dedicada a la Nanotecnología a nivel mundial.



## 2. LA NANOTECNOLOGIA A NIVEL MUNDIAL (comparación con patentes)

Se observa que la evolución del número de solicitudes de patentes es inferior al número de publicaciones en el mundo

**Gráfico 60.** Nanociencia y nanotecnología: evolución del número de publicaciones (SCI) y del número de solicitudes patentes (EPO) en el mundo 1989-1998. Estimaciones 1999-2002



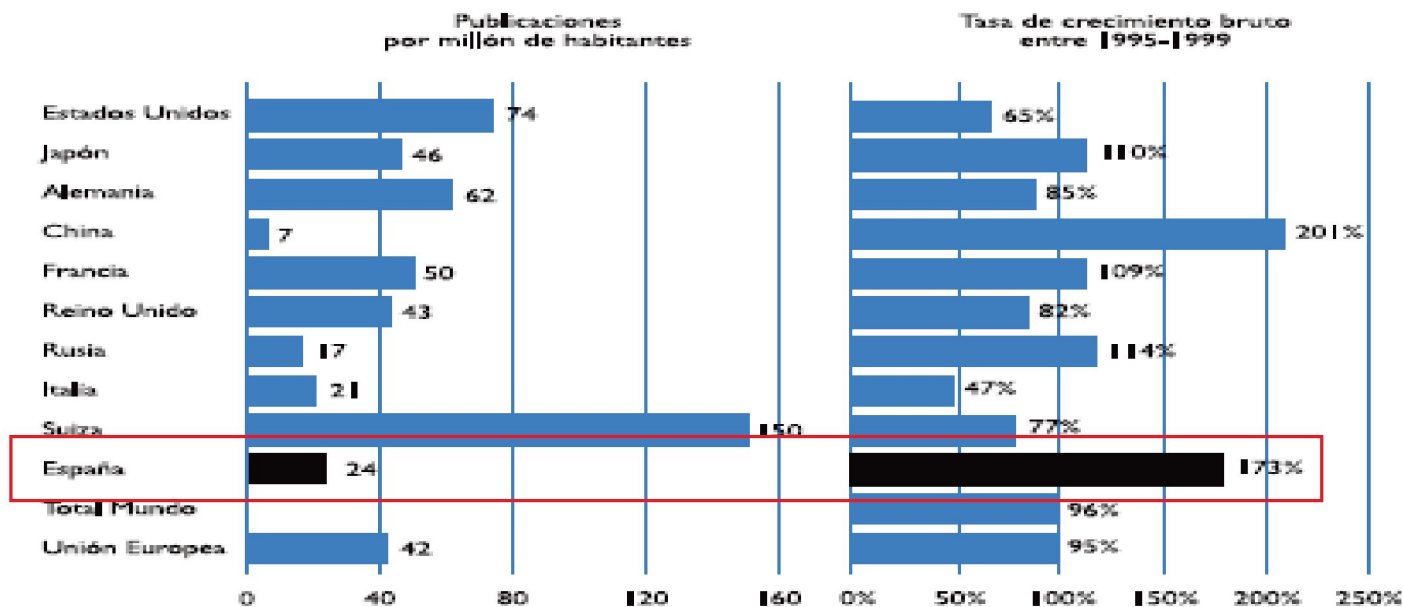
Fuente: «Third European Report on S&T Indicators». European Commission (2003).



## 2. LA NANOTECNOLOGIA A NIVEL MUNDIAL/EUROPEO (comparación patentes)

-España con 173% registra, después de China (201%), la mayor tasa de crecimiento bruto entre 1995 y 1999 del número de publicaciones en Nanociencia

**Gráfico 62.** Publicaciones por millón de habitantes y tasa de crecimiento bruto (1995-1999) de las publicaciones en nanociencia



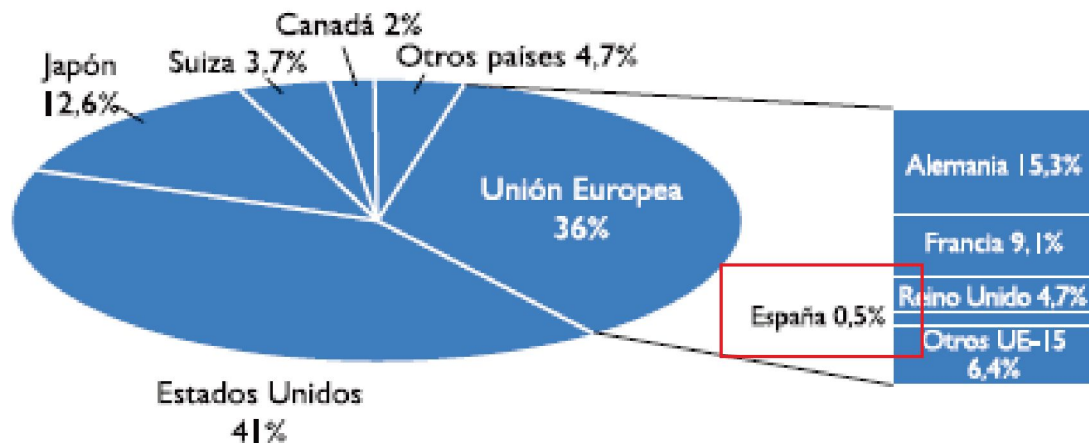
Fuente: «Third European Report on S&T Indicators». European Commission (2003).



## 2. LA NANOTECNOLOGIA A NIVEL MUNDIAL/EUROPEO (comparación patentes)

-España se sitúa en la 15ª posición ,con solo el 0,5 % de las patentes solicitadas en el mundo, porcentaje y posición netamente inferior a lo registrado en materia de publicaciones en Nanotecnología en el mundo (1,94 %)

**Gráfico 64.** Solicitudes de patentes en nanotecnología (EPO y PCT). Situación de la UE y de España en el mundo



EEUU 41% de las patentes solicitadas en el mundo seguido por Alemania (15%), Francia (9%),

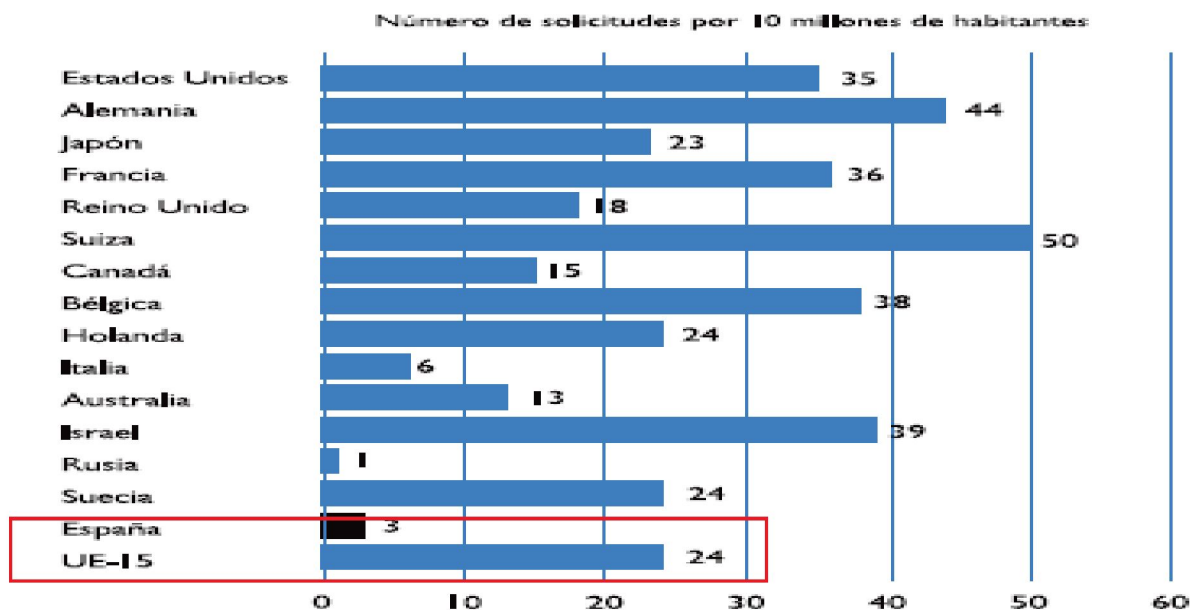
Fuente: «Nanoscience and nanotechnology in the Research Programs of the European Commu- nity». Cordis-European Commission (2003). Tabla 2.1., Segunda Parte.



## 2. LA NANOTECNOLOGIA A NIVEL MUNDIAL/EUROPEO (comparación patentes)

España registra uno de los números más bajos de la UE, en cuanto a solicitudes de patentes en Nanotecnología por 10 millones de habitantes, netamente inferior al de los 3 grandes (Alemania, Francia y Reino Unido) así como al de Italia; siendo 8 veces inferior a la media europea

**Gráfico 65.** Solicitudes de patentes en nanotecnología (EPO y PCT) de 1991 a 1999



## 3. LA NANOTECNOLOGÍA EN ESPAÑA:

3.1.PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN DESARROLLADOS POR INVESTIGADORES ESPAÑOLES.

3.2.LAS PATENTES LICENCIADAS CON PARTICIPACIÓN ESPAÑOLA.

3.3.LOS ACTORES DE LA NANOTECNOLOGIA EN ESPAÑA.



### 3. LA NANOTECNOLOGIA EN ESPAÑA.

- En los últimos 2 años, se han hecho esfuerzos desde España para mejorar la situación de la Nanotecnología. El gasto dedicado a I+D en general en España se ha visto incrementado (un 9% entre 2003 y 2004, y un 27% en 2005, con pronósticos similares para al menos 2 años más), sin embargo el porcentaje del gasto de I+D en Nanotecnología no se ha incrementado (0,05 €/hab), siendo claramente insuficiente (1)
- También cabe destacar desde el punto de vista positivo el acuerdo con Portugal para la creación conjunta del **Laboratorio Ibérico Internacional de Nanotecnología en Braga (Portugal) en Noviembre de 2006.**



- (1) Según el informe de Sostenibilidad de 2006 del Observatorio de la Universidad de Alcalá de Henares (Madrid)
- (2) Fuente: Cesare Navy "Ética y política de la Nanotecnología. 21 de Febrero de 2007"





### 3. LA NANOTECNOLOGÍA EN ESPAÑA

#### INVESTIGACIÓN, DESARROLLO E INNOVACIÓN EN NANOTECNOLOGÍA EN ESPAÑA

Con el fin de conocer la situación de la I+D+i en Nanotecnología en España, desarrollada tanto en el sector público: universidades, centros de investigación..., como en el privado: empresas, asociaciones industriales, centros tecnológicos..., se ha recogido información sobre:

*3.1. Proyectos de investigación desarrollados por investigadores españoles*

*3.2. Las patentes licenciadas con participación española*

*3.3. Los actores de la Nanotecnología en España*

---

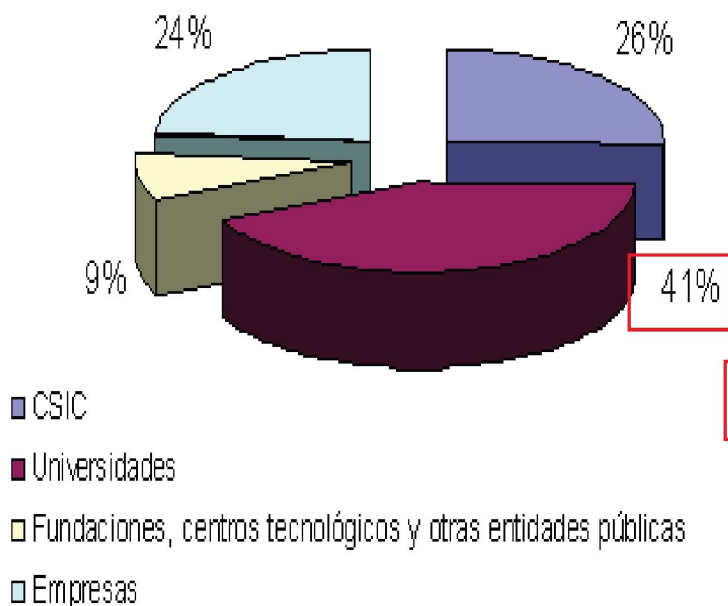
#### 3.1. PROYECTOS DE I+D (Proyectos Europeos dirigidos por un grupo Español y Proyectos Europeos con participación Española):

Debido a las limitaciones impuestas por las fuentes de información existentes en España, sólo ha sido posible recabar información de manera sistemática, completa y organizada *sobre* los proyectos de investigación desarrollados en España, en Nanotecnología, con financiación europea.



### 3.1 LA NANOTECNOLOGIA EN ESPAÑA (Proyectos Europeos con participación española)

Distribución de los proyectos de I+D entre las entidades españolas



Distribución de los proyectos de I+D entre las universidades españolas

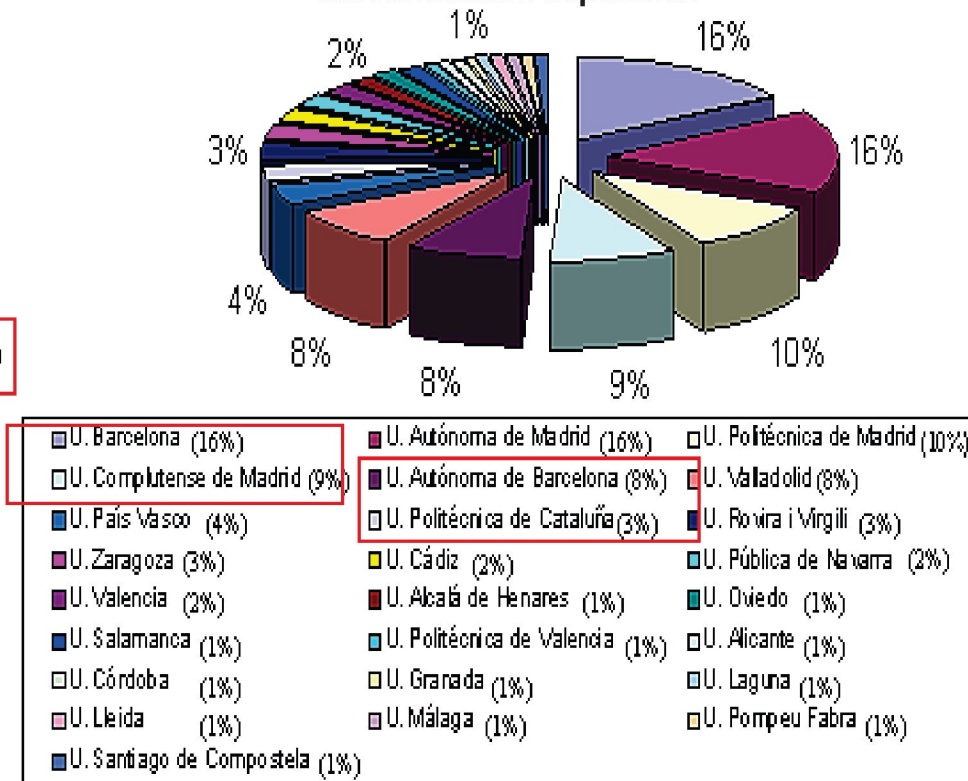
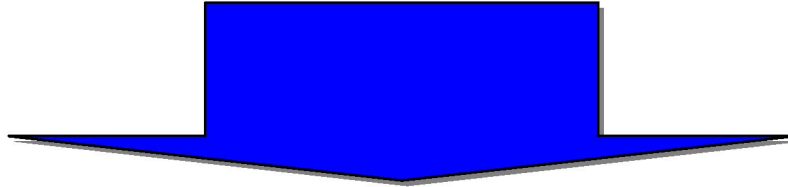


Figura V: Porcentaje de los proyectos europeos en Nanotecnología, con participación española en los que toman parte el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), las Universidades, las Empresas, los Centros Tecnológicos y otras Entidades Españolas. En la parte derecha, se ha detallado la situación entre las Universidades Españolas.





### 3.1. LA NANOTECNOLOGIA EN ESPAÑA (Proyectos Europeos con participación española) (1)



- 1º) Se observa que la **distribución de los proyectos de I+D entre las entidades españolas**, se concentran sobre todo en las Universidades (41%).
- 2º) Se observa que de las **5 universidades con un mayor número de proyectos Europeos en Nanotecnología**, cuatro de ellas se encuentran entre las cinco que obtuvieron un mayor retorno del Programa Marco: *Universidad de Barcelona (10,62%), la Politécnica de Cataluña (9,98%), la Complutense de Madrid (6,50%), la Autónoma de Barcelona (5,07%) y la Politécnica de Valencia (4,91%)* (2)

(1)Fuente: Revista de investigación en gestión de la Innovación y Tecnología nº 34 Enero-Febrero 2006 y otras fuentes. Comunidad de Madrid

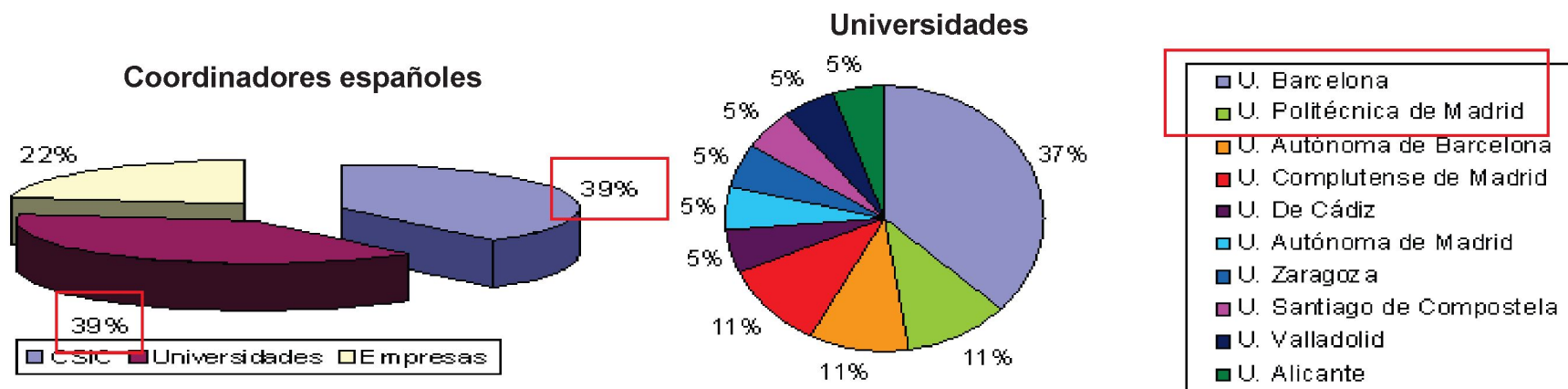
(2)Fuente: Noticia publicada por el periódico El mundo Mayo 2006



Junta de  
Castilla y León

### 3.1 LA NANOTECNOLOGIA EN ESPAÑA (Proyectos Europeos dirigidos por un grupo español)

- Se observa que la responsabilidad de coordinación se reparte equitativamente entre el CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas) y las Universidades (39 %), mientras que el número de proyectos coordinados desde el sector privado, es sensiblemente menor (22%).
- Se observa en el porcentaje de Proyectos Europeos coordinados desde las distintas **Universidades españolas**, que estos se **concentran** prácticamente en dos ciudades: Barcelona y Madrid.



Fuente: Revista de investigación en gestión de la Innovación y Tecnología nº 34 Enero-Febrero 2006 y otras fuentes.  
Comunidad de Madrid

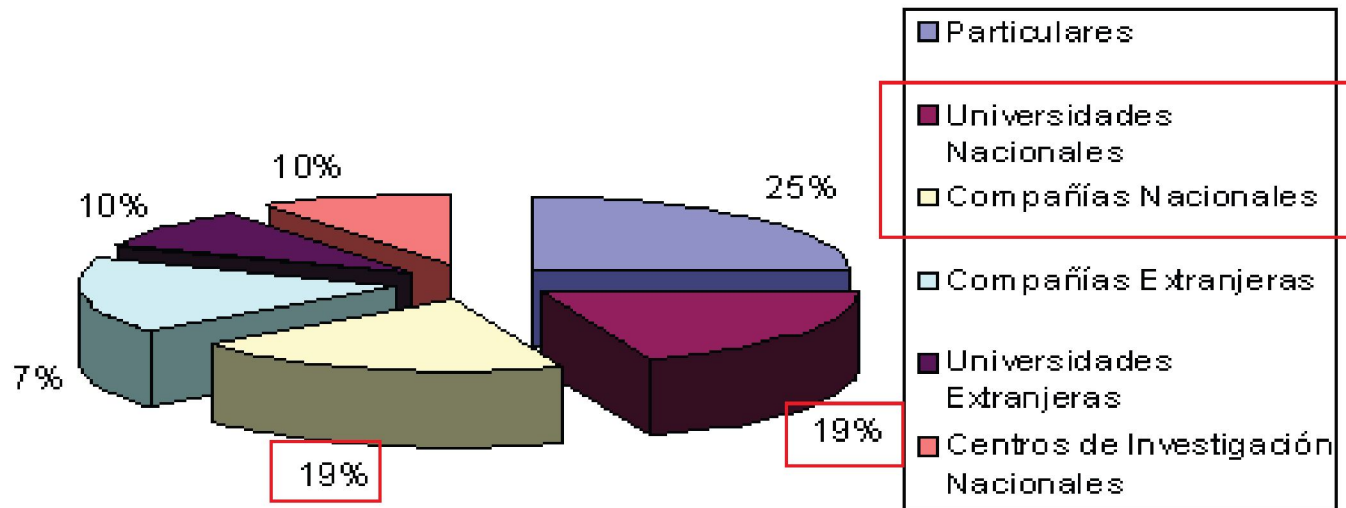


### 3. LA NANOTECNOLOGIA EN ESPAÑA:

#### 3.2. LAS PATENTES LICENCIADAS CON PARTICIPACIÓN ESPAÑOLA

- El 25 % de las patentes encontradas, son solicitudes de particulares
- En el ámbito Nacional, Universidades y Empresas Privadas patentan sus invenciones en Nanotecnología, en igual medida (19%)

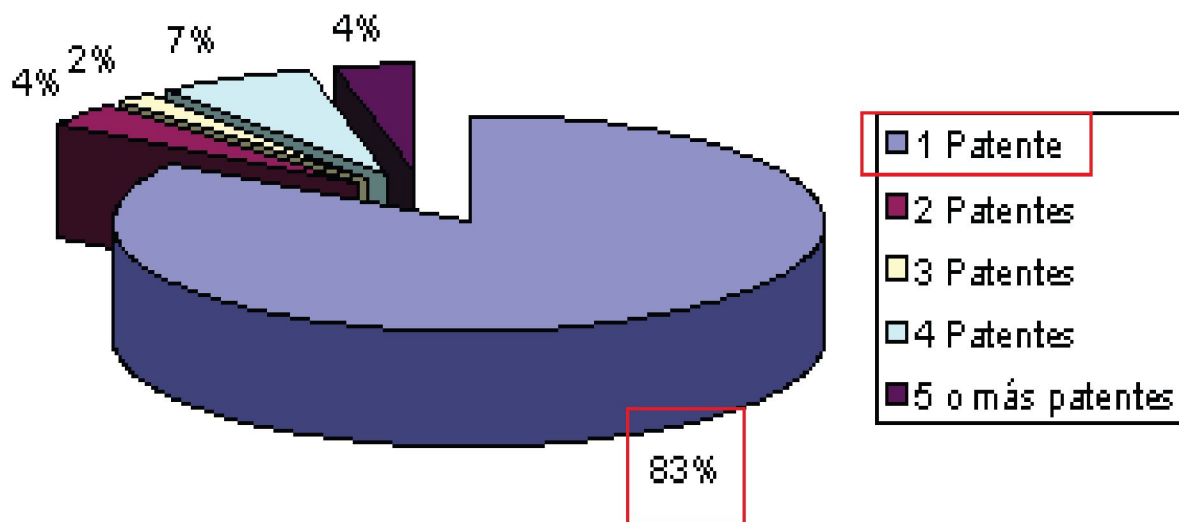
TIPO DE SOLICITANTE: porcentaje de patentes según el solicitante





### 3.2. LA NANOTECNOLOGIA EN ESPAÑA (Las patentes licenciadas con participación española)

Se observa que más de  $\frac{3}{4}$  partes de los solicitantes han participado tan sólo en una patente (83 %)

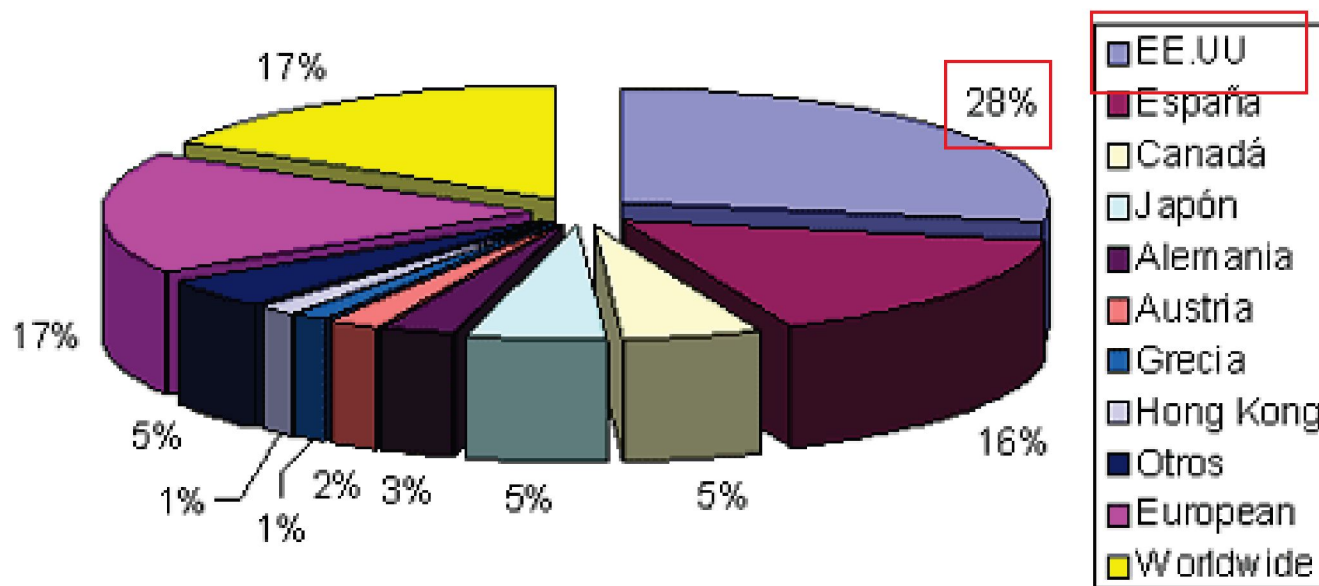




### 3.2. LA NANOTECNOLOGIA EN ESPAÑA (Las patentes licenciadas con participación española):

Se observa que los 3 mercados de mayor interés para las empresas y los inventores españoles son: EEUU (28%), Europa (17%), España (16%)

LICENCIAS POR PAISES:

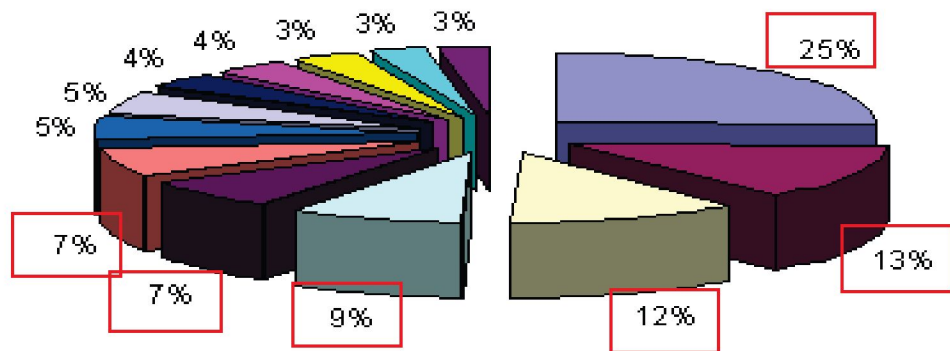


Fuente: Revista de investigación en gestión de la Innovación y Tecnología nº 34 Enero-Febrero 2006 y otras fuentes. Comunidad de Madrid.



### 3.2. LA NANOTECNOLOGIA EN ESPAÑA (Las patentes licenciadas con participación española)

Se observa que las 2/3 partes de las patentes en Nanotecnología con participación española en función de sus **aplicaciones industriales** recaen en las Ciencias de la Vida (25% Industria médica y farmacéutica y 12 % Biotecnología, respectivamente), TIC (13%), Medio Ambiente (9%) Automoción (7%) e Industria Cosmética (7%)







### 3.3. LA NANOTECNOLOGIA EN ESPAÑA (Los actores de la Nanotecnología en España)

La mayor concentración por **CCAA**, de instituciones españolas que desarrollan alguna actividad en el campo de la Nanotecnología, es en Barcelona (15,7 %) y, especialmente en Madrid (37,0 %). Castilla y León solo el 3,1 %

Comunidad Autónoma		%	Comunidad Autónoma		%
Comunidad de Madrid	47	37,0	Galicia	3	2,4
Cataluña	20	15,7	Region de Murcia	2	1,6
Andalucía	15	11,8	Islas Baleares	2	1,6
Comunidad Valenciana	7	5,5	Cantabria	2	1,6
Pais Vasco	6	4,7	Extremadura	2	1,6
Castilla La Mancha	5	3,9	Asturias	2	1,6
Castila y León	4	3,1	La Rioja	0	0
Canarias	4	3,1	Ciudad Autónoma de Ceuta	0	0
Navarra	3	2,4	Ciudad Autónoma de Melilla	0	0
Aragon	3	2,4			

:Fuente: Revista de investigación en gestión de la Innovación y Tecnología nº 34 Enero-Febrero 2006 y otras fuentes.  
Comunidad de Madrid.

## 4. LA NANOTECNOLOGÍA EN CASTILLA Y LEÓN:



## 4. LA NANOTECNOLOGIA EN CASTILLA Y LEON

Los datos obtenidos en este apartado 4, se han realizado a través de una encuesta que la FECyT (Fundación Española de Ciencia y Tecnología) ha encargado a la Fundación PHANTOMS, con la colaboración de la Red Española en Nanotecnología (NANOSPAIN).

-La Red NANOSPAIN agrupa en la actualidad a 143 grupos españoles relacionados con la Nanotecnología, siendo una iniciativa a imagen de las que siguen en EEUU, Europa.

-En total más de 1.500 E-Mails fueron distribuidos desde la fundación PHANTOMS para realizar este estudio.

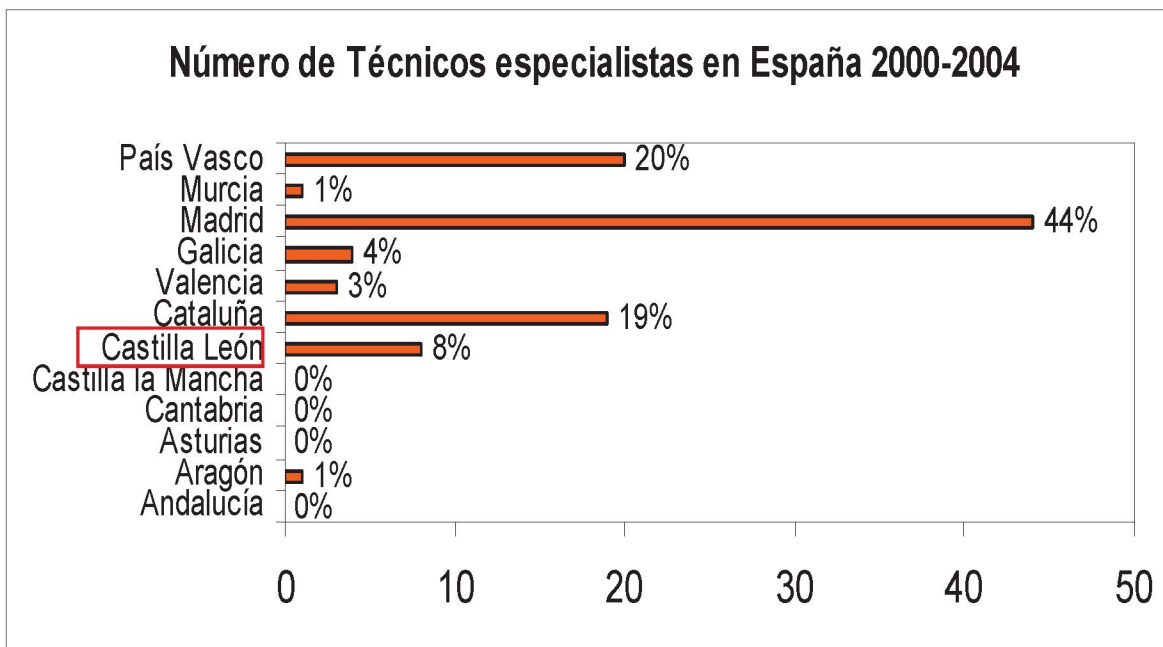
-Los DESTINATARIOS fueron: 131 miembros de la Red Española de Nanotecnología (NANOSPAIN)+ 900 investigadores pertenecientes a NANOSPAIN, Decanos de investigación de cada Universidad, Directores y Gerentes de Instituciones Públicas de Investigación (CSIC), todos los parques científicos y Tecnológicos de España, miembros de la antigua Red de Nanociencia y que no son miembros de NANOSPAIN, así como a Centros tecnológicos privados .



## 4. LA NANOTECNOLOGIA EN CASTILLA Y LEON

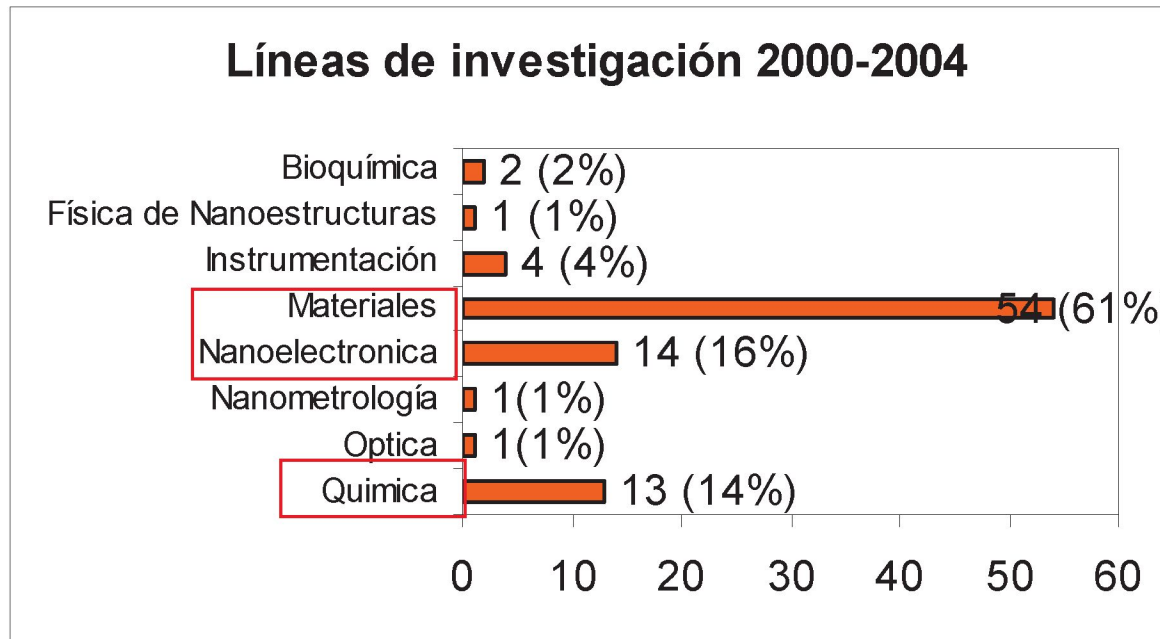
Se constata como elemento impulsor de la Nanotecnología la presencia de **técnicos especialistas**.

País Vasco: 20 Técnicos (20%), aunque sin duda Madrid se eleva al primer puesto con 44, obteniendo un 44% del total de técnicos. En Castilla y León solo 8 técnicos especializados( 8%)



## 4. LA NANOTECNOLOGIA EN CASTILLA Y LEON

Donde se encuentra la mayor proporción con un 61 % es en **materiales**, seguido por Nanoelectrónica (16 %) y Química (14%)



Fuente: Estudio/encuesta realizado por la FECy T (Fundación Española de Ciencia y Tecnología) encargado a la fundación Phantoms con la colaboración de la red Nanospain. Diciembre 2004



## 4. LA NANOTECNOLOGIA EN CASTILLA Y LEON

Tabla con el Número de Proyectos relacionados con actividades de Nanociencia/ Nanotecnología en las distintas CCAA, de los encuestados en el intervalo 2000-2004: Madrid (36,94 %), Cataluña (24,76 %). Castilla y León solo 4,64 %

Comunidad	Proyectos Nacionales	Proyectos Europeos	TOTAL por ccaa	% TOTAL por ccaa
Andalucía	7	4	11,00	2,13
Aragón	11	5	16,00	3,09
Asturias	7	2	9,00	1,74
Cantabria	2	1	3,00	0,58
Castilla la Mancha	2	0	2,00	0,39
<b>Castilla Leon</b>	<b>16,00</b>	<b>8,00</b>	<b>24,00</b>	<b>4,64</b>
Cataluña	85	43	128,00	<b>24,76</b>
Valencia	25	6	31,00	6,00
Galicia	27	2	29,00	5,61
Madrid	150	41	191,00	<b>36,94</b>
Murcia	10	1	11,00	2,13
País Vasco	43	19	62,00	11,99
TOTAL PROYECTOS	385	132	517	100



## 4. LA NANOTECNOLOGIA EN CASTILLA Y LEON

Las CCAA más afortunadas y que consiguieron mayor cantidad de **financiación Nacional, Europea** para actividades de I+D, relacionadas con Nanociencia /Nanotecnología en miles de € (2000-04), son: Madrid (36,45%) Cataluña (29,10 %). Castilla y León solo 9,56 %(5.354.000 €)

Comunidad	Financiación Nacional	Financiación Europea	TOTAL por ccaa	% por ccaa
Andalucía	661	12	673	1,33
Aragón	1334	1071	2405	4,74
Asturias	548	270	818	1,61
Cantabria	220	12	232	0,46
Castilla la Mancha	14	0	14	0,03
<b>Castilla Leon</b>	<b>1532</b>	<b>3822</b>	<b>5354</b>	<b>9,56</b>
Cataluña	8648	6102	14750	<b>29,10</b>
Valencia	1380	420	1800	3,55
Galicia	1288	200	1488	2,94
Madrid	13457	5022	18479	<b>36,45</b>
Murcia	768	300	1068	2,11
País Vasco	2558	1052	3610	7,12
Total	32408	18283	50691	100,00



## 4. LA NANOTECNOLOGIA EN CASTILLA Y LEON

En Castilla y León las actividades de Nanociencia/ Nanotecnología se concentran prácticamente entre (2000-04) :

- Universidad de Valladolid, Salamanca, en sus respectivos departamentos y
- Sector del automóvil

CASTILLA Y LEON		
Organización	Departamento	Nº declarado de investigadores
Universidad de Salamanca	Física Aplicada	7
Universidad de Valladolid	Física Teórica	6
Universidad de Valladolid	Ingeniería Química	21
Universidad de Valladolid	Física de la materia Condensada	13
Grupo Antolin, S.A.	Investigación	–
Grupo Aciturri (INDEX Servicio de Ingeniería S.L.)	Departamento de Ingeniería de Mecanizados Gines	–



## 5. CONCLUSIONES



## 5. CONCLUSIONES

- 1º) Los sectores principalmente afectados por el desarrollo de la Nanotecnología son: óptico, instrumentos de precisión, mecánico, automóvil, químico, farmacéutico, médico, telecomunicaciones, microelectrónica y materiales.
- 2º) El presupuesto dedicado a la Nanotecnología, en millones de dólares al año a nivel mundial, EEUU, Japón, Europa Occidental... es totalmente al alza, sobre todo desde el año 2000.
- 3º) Evolución futura a nivel mundial= El mercado global Nanotecnológico se prevé en un escenario optimista que tendrá un volumen de 3.000 millones de dólares en el 2015. Por lo que se puede deducir evidentemente que la Nanotecnología es un Mercado de alto crecimiento.



## 5. CONCLUSIONES

- 4º) **España**, de acuerdo con los datos de la Comisión de la Comunidad Europea 12 de Mayo 2004, se encuentra entre los países que menos financiación pública per cápita dedica a la I+D en Nanotecnología, con niveles similares a Portugal y Grecia (0,05 €/habitante).
- 5º) **España** no obstante, a pesar de la escasa financiación pública y de acuerdo con los datos recogidos de INSPEC (base de datos), se encuentra entre los 5 países que más publican en el campo de la Nanotecnología en Europa (6,6 %) y entre los 12 que más publican sobre el tema a nivel mundial (1,94 %).
- 6º) EEUU= 1ª posición de solicitud de patentes (41%) Alemania (15%), Japón (13%) y Francia (9%). **España** se sitúa en la 15ª posición, con solo el 0,5 % de las patentes solicitadas en el mundo, porcentaje y posición netamente inferior a lo registrado en materia de publicaciones en Nanotecnología, con el 1,94 % del total mundial. *No existe una relación directa entre las publicaciones y las patentes.*



## 5. CONCLUSIONES:

- 7º) Se observa que la **distribución de los proyectos** europeos en Nanotecnología con participación española de I+D entre las entidades españolas, se concentran sobre todo en las Universidades (41%).
- 8º) Se observa que la **responsabilidad de coordinación** se reparte equitativamente entre el CSIC (Consejo Superior de Investigaciones Científicas) y las Universidades (39 %), mientras que el número de proyectos coordinados desde el sector privado, es sensiblemente menor (22%). El porcentaje de Proyectos Europeos coordinados desde las distintas Universidades españolas, se concentran prácticamente en **dos ciudades: Barcelona y Madrid.**
- 9º) En el ámbito nacional, las universidades y las empresas privadas **patentan** sus invenciones en Nanotecnología, en igual medida (19%). Este hecho resulta inusual en otras disciplinas, en las que los centros de investigación registran un número de patentes muy inferior al del sector privado. Igualmente sorprendente, resulta que el 25% de las patentes encontradas son solicitudes de particulares.



## 5. CONCLUSIONES

- 10º) Los 3 **mercados** de mayor interés para las empresas y los inventores españoles son: EEUU (28%), Europa (17%), España (16%).
- 11º) Se observa que las 2/3 partes de las **patentes** en Nanotecnología con participación española en función de sus **aplicaciones industriales** recaen en las Ciencias de la Vida (25% Industria médica y farmacéutica y 12 % Biotecnología respectivamente), TIC (13%), Medio Ambiente (9%) Automoción (7%) e Industria Cosmética (7%).
- 12º) La mayor concentración de instituciones españolas por CCAA, que desarrollan alguna actividad en el campo de la Nanotecnología, es en Barcelona (15,7 %), pero especialmente Madrid (37,0 %). **Castilla y León solo un 3,1 %.**



## 5. CONCLUSIONES

- 13º) En cuanto al número de técnicos especialistas, constatado como elemento impulsor de la Nanotecnología en España, en el período 2000-2004, fueron en orden de importancia: Madrid (44%), País Vasco (20%), Barcelona (19%), **Castilla y León solo un 8%**.
- 14º) En cuanto a las **líneas de investigación** relacionadas con la Nanociencia/ Nanotecnología durante el período comprendido entre 2000-2004, destaca por orden de importancia, el ámbito de materiales (61%), seguido por la Nanoelectrónica (16%) y Química (14%).
- 15º) Las CCAA que consiguieron **mayor número de proyectos** relacionadas con actividades de Nanociencia/Nanotecnología en el intervalo 2000-2004, fueron por orden de importancia: Madrid (36,94%), Barcelona (24,76%). **Castilla y León solo un 4,64 %**.



## 5. CONCLUSIONES

- 16º) CCAA más afortunadas y que consiguieron **mayor cantidad de Financiación** (Nacional+Europea) para actividades de I+D relacionadas con Nanociencia/Nanotecnología en el intervalo 2000-2004 **en miles de €**, son: Madrid (36,45%) Cataluña (29,10 %). **Castilla y León solo 9,56 %**.
- 17º) En **Castilla y León** las actividades de Nanociencia/Nanotecnología se concentran prácticamente entre : Universidad de Valladolid, Salamanca, en sus respectivos departamentos y el Sector del automóvil.

## 6.PLAN DE ACTUACIONES





## 6. PLAN DE ACTUACIONES

### ESTRUCTURA DEL PLAN:

#### -1) Difusión de la aplicación de la Nanotecnología a los principales sectores de Castilla y León.

1.1. Objetivo específico: Dar a conocer a las empresas las aplicaciones de la Nanotecnología, considerándola como sector emergente.

1.2. Descripción de la acción: Realización de jornadas con el objeto de comunicar la importancia de las posibles aplicaciones de la Nanotecnología a los diversos sectores.

#### -2) Desarrollo del M.A.T.R.A.Z (Mapa de Tecnologías y Recursos de la A a la Z) para la Nanotecnología en Castilla y León.

El proyecto debería pretender la identificación, análisis y puesta en valor de todos los polos de excelencia Nanotecnológicos relevantes de la comunidad de Castilla y León



## 6. PLAN DE ACTUACIONES

### 2.1. Objetivos específicos:

2.1.1.- Favorecer el conocimiento y relación entre los grupos investigadores.

2.1.2- Papel integrador de la Administración: Racionalizar el esfuerzo público de modo que se potencien áreas concretas de investigación ligadas a necesidades reales de las empresas, en relación con la Nanotecnología

**-3) Fomentar el Desarrollo de proyectos cooperativos de I+D con los centros de investigación y empresas en actividades relacionadas con la Nanotecnología.**

3.1. Objetivo específico: Apoyar a las empresas a presentar proyectos cooperativos de I+D relacionados con la Nanotecnología, en programas Europeos y Nacionales



## 6. PLAN DE ACTUACIONES

3.2. Agentes: ADE inversiones y servicios. ADeuropa

3.3. Descripción de la acción: Fomentar el desarrollo de proyectos de I+D relacionados con la Nanotecnología contando con la colaboración de Universidades u otras entidades sin fines de lucro radicadas en Castilla y León.