



**Estudios de las actividades y necesidades, en el  
área de las Nanociencias/Nanotecnologías, para:**

- 1.- La mejora de la formación de técnicos**
- 2.- El establecimiento del mapa de infraestructuras  
para el periodo 2005-2010 en España**

REALIZADO POR LA FUNDACIÓN PHANTOMS



CON LA COLABORACIÓN DE LA RED NANOSPAIN



Diciembre 2004

*Autores:*

Dr. Antonio Correia, Fundación PHANTOMS  
José Luis Roldán Hernández, Fundación PHANTOMS  
Prof. Pedro A. Serena Domingo, Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC)

Los autores de esta encuesta desean dar las gracias a todas aquellas personas que con sus respuestas han permitido la elaboración del presente informe.



*Campus de Cantoblanco – Pabellón C – 1º Planta  
Ctra. Colmenar Viejo Km. 15  
Parque Científico de Madrid – UAM  
28049 Madrid*

*Tel.: 91 4973464 / Fax: 91 4973471  
E-mail: [antonio@phantomsnet.net](mailto:antonio@phantomsnet.net)  
WEB: <http://www.phantomsnet.net>  
NanoSpain: <http://www.nansopain.org>*





## INDICE

1.- Introducción	p.5
<b>Panorama de la Nanociencia y Nanotecnología en el mundo y en España</b>	p.7
La Nanociencia y Nanotecnología: promotores de la siguiente revolución industrial	p.7
Perspectivas tecnológicas e implicaciones sociales de la Nanotecnología	p.7
Situación de la Nanotecnología en el mundo	p.9
Nanociencia y Nanotecnología en España	p.11
Bibliografía	p.13
<b>Estructura de la encuesta</b>	p.15
<b>Destinatarios de la encuesta</b>	p.24
2.- Líneas de Investigación y Técnicos	p.29
3.- Financiación Nacional, Europea y de otras Fuentes	p.33
4.- Equipos dedicados a Nanociencia / Nanotecnología en la Actualidad	p.49
5.- Recursos / Necesidades tecnológicas no cubiertas	p.57
6.- Número de Doctores y Técnicos por Laboratorio	p.64
7.- Otros datos de interés de la encuesta	p.71
8.- Conclusiones	p.75
ANEXO I: Ejemplo de encuesta recibida	p.81
ANEXO II: Relación sin filtrar de equipos existentes y necesitados	p.91
ANEXO III: Relación de miembros de la red NanoSpain	p.99





## ***1.- INTRODUCCIÓN***



# **Panorama de la Nanociencia y Nanotecnología en el mundo y en España**

## **La Nanociencia y Nanotecnología: promotores de la siguiente revolución industrial.**

Durante la última década se ha asistido al inicio de una revolución científica que está basada en la capacidad de medir, manipular y organizar la materia en la escala del nanómetro. Esto significa poder trabajar con objetos de un tamaño comprendido entre 1 y 100 diámetros atómicos. En esta escala, la física, la química, la ciencia de materiales, la simulación con ordenador, y la ingeniería convergen hacia los mismos principios teóricos y técnicas experimentales. La Nanotecnología, junto con las tecnologías de la información y la biotecnología, es uno de desarrollos esenciales que han tenido lugar en los últimos 15 años. En sentido amplio, la Nanociencia (aunque se ha extendido mucho más el término 'Nanotecnología') es el conjunto de conocimientos teórico-prácticos y metodologías dirigidos a estudiar, fabricar y caracterizar estructuras funcionales con dimensiones inferiores a unas pocas decenas de nanómetros. El estudio de dichas estructuras incluye el análisis de propiedades estructurales, propiedades mecánicas, eléctricas, magnéticas, químicas, el estudio de interacción con otras nanoestructuras, su interacción con ondas electromagnéticas, su interacción con medios biológicos, y así hasta completar un largo etcétera.

La Nanociencia se ha ido fraguando a lo largo de las últimas dos décadas mediante la confluencia de varias disciplinas en un interés común por los fenómenos en la escala del nanómetro. Desde luego, el interés por la miniaturización de los dispositivos electrónicos ha sido uno de los alicientes fundamentales para ir en busca de lo 'pequeño' y lo 'rápido'. Recordemos aquí que la integración de circuitos electrónicos se duplica aproximadamente cada 18 meses [1]. Otro impulso en la Nanociencia lo ha constituido el estudio de los fenómenos de escala molecular que tienen lugar dentro de las células o en determinados procesos químicos. Otro hito en este desarrollo ha sido el momento en que el hombre ha sido capaz de observar y manipular átomos y moléculas mediante herramientas tan sofisticadas como el Microscopio de efecto túnel (STM) y todas las técnicas que de él se han derivado [2]. Asimismo el desarrollo de la Microscopía Electrónica convencional ha permitido una caracterización mejor de los sistemas, llegando a la resolución atómica a lo largo de la última década [2]. No han sido estos avances los únicos que han contribuido a establecer una nueva forma de pensar, ya que desde ámbitos tan distintos como la Microelectrónica, la Catálisis, la Microscopía, el modelado cuántico, o la Genética, el afán ha sido el mismo: poder crear, observar, entender, manipular y hacer funcionar objetos de escala nanométrica, ya sean estas puertas lógicas, pequeñas cavidades donde una reacción pueda tener lugar de manera más eficiente, moléculas adsorbidas en una superficie, canales iónicos en membranas celulares, o pequeños fragmentos de una cadena de ADN para inducir una modificación genética.

Por lo tanto, se puede decir que paulatinamente se ha ido cambiando la manera de pensar de muchos científicos e ingenieros, viendo que existe una forma de fabricar sistemas complejos partiendo desde abajo, desde escalas atómicas, imitando el comportamiento de la naturaleza. Este método de ensamblado o fabricación (*bottom-up*) permitiría fabricar desde estructuras simples (constituidas por unos pocos átomos o moléculas) hasta sistemas complejos, emulando lo que la naturaleza sabe hacer, eso sí, tras un larguísimo proceso evolutivo. Esta forma de pensar, sin embargo, tiene antecedentes desde hace casi 40 años, cuando se presentaron muchos de los conceptos que ahora nos parecen novedosos [3].

## **Perspectivas tecnológicas e implicaciones sociales de la Nanotecnología.**

Las perspectivas que abre la Nanotecnología son impresionantes y será posible, a lo largo de las dos próximas décadas, obtener potenciales avances tecnológicos que ahora parecen de ciencia-ficción. Podemos citar las siguientes áreas entre otras:

- Aplicaciones médicas (mejora de la bioactividad y biocompatibilidad de los implantes, nuevos sistemas de administración dirigida de medicamentos, etc.)
- Tecnologías de la información (sistemas de almacenamiento de datos de muy alta densidad, etc.)



- Producción y almacenamiento de energía (nuevos desarrollos en pilas de combustible o células fotovoltaicas de bajo coste, etc.)
- Avances de la ciencia de materiales (nanopartículas para funcionalizar cosméticos, mejora del rendimiento de los materiales en condiciones extremas en los sectores espacial y aeronáutico, etc.)
- Fabricación a nanoescala mediante la miniaturización de los microsistemas (enfoque “top-down” o “de arriba abajo”), o mediante imitación de la naturaleza mediante el desarrollo de estructuras a nivel atómico y molecular (enfoque “bottom-up” o “de abajo hacia arriba”)
- Fabricación de instrumentos para el estudio de las propiedades de la materia a escala nanométrica
- Investigación sobre los alimentos, el agua y el medio ambiente
- Contribución a la seguridad

Está claro que la lista de aplicaciones es muy grande y que el impacto en la sociedad será decisivo. La implantación de la nueva forma de pensar es tan arrolladora que las diversas comunidades científicas se han apresurado a bautizar algunas de las parcelas donde trabajaban con nombres donde el prefijo ‘nano’ es el indicador de este cambio de tendencia. Ya se habla de Nanoquímica, Nanomedicina, Nanomecánica, Nanomagnetismo, Nanobiología, Nanobiotecnología, Nanoelectrónica, Nanotribología, etc. Es decir, podemos afirmar que estamos saliendo de la era de lo ‘Micro’ y se ha entrado en la era de lo ‘Nano’. Esta revolución ha tenido una amplia repercusión en la literatura científica, pudiéndose encontrar en la actualidad decenas de libros genéricos sobre el tema. Aquí recogemos quizás los más significativos [4-12]. Dicha revolución no ha ocurrido al margen de la opinión pública, que empieza a tomar de forma paulatina conciencia de un cambio tecnológico. Reflejo de este cambio de tendencia es la aparición de numerosos artículos y reportajes sobre el tema en diarios y revistas de gran difusión. El mundo de las finanzas también ha tomado nota de las implicaciones económicas sustentadas en lo ‘nano’ y numerosas empresas de capital riesgo se están lanzando a financiar proyectos basados en los nuevos conocimientos.

Esta incursión en el mundo de la nanoescala no es sólo un paso más hacia la miniaturización, sino un terreno cualitativamente nuevo, ya que está completamente dominado por la Mecánica Cuántica. Desde hace mucho tiempo se sabe que la materia a escala nanométrica presenta propiedades diferentes de las manifestadas a escalas mayores. Ahora no se trata de conformarse con las estructuras nanométricas que la Naturaleza nos proporciona o con estructuras fabricadas con poco control. Ahora se abre la oportunidad de modelar la materia y modificarla en la nanoescala, para obtener propiedades fundamentalmente diferentes de las habituales. La tarea, si bien difícil, no es imposible. Por un lado, conocemos bastante bien los principios científicos que determinan el comportamiento de átomos y sencillas moléculas. También sabemos cómo describir el comportamiento de la materia a escala microscópica. La frontera que aún está por explorar es la región de la nanoescala, donde lo pequeño puede ser esencialmente diferente cuando el tamaño del material, al menos en una dimensión, se aproxime a la longitud característica del fenómeno que se trate. Muchas de las teorías que se manejan en la actualidad para describir la materia a escala macroscópica (emisión de luz por partículas metálicas, ferromagnetismo) tienen longitudes críticas en la escala de los nanómetros (longitud de onda del plasmón, tamaño de las paredes de los dominios magnéticos) y serán ciertamente inadecuadas para describir fenómenos o el funcionamiento de dispositivos a la nanoescala. Los más que probables avances científicos fundamentales en Nanociencia provocarán cambios dramáticos en el modo en que se entienden, diseñan y fabrican materiales, dispositivos y sistemas.

Además de la ciencia básica y de industrias ya convencionales, como la microelectrónica, la basada en la catálisis, etc, existen muchas otras ramas industriales, técnicas y científicas que se van a beneficiar del desarrollo imparable de la Nanotecnología. En particular, la Nanotecnología incidirá de forma decisiva en temas relacionados con el medio ambiente y la salud, por lo que las implicaciones sociales de la Nanotecnología van a ser muy profundas. De hecho, a menudo se dice que la Nanotecnología abre el camino a la próxima revolución industrial. Este aspecto es crucial, ya que las sociedades modernas avanzadas se han construido sobre el conocimiento científico-

tecnológico y es crucial estar bien situados junto con los países poseedores de la riqueza intelectual y no caer en la dependencia exterior que condiciona o estrangula el crecimiento social.

### Situación de la Nanotecnología en el mundo.

Hoy la Nanotecnología está todavía en su infancia, pero ya se perfilan incrementos de órdenes de magnitud en la eficiencia de los ordenadores, la posibilidad de restauración de órganos humanos mediante tejidos prediseñados, o de nuevos materiales creados por autoorganización de átomos y moléculas, así como la emergencia de fenómenos físicos y químicos completamente nuevos. Estamos ante un potencial inmenso de aplicación, de valor añadido, de rápida traducción a dispositivos y bienes de consumo. Es obvio que muchos de estos no se harán realidad hasta dentro de unas décadas, pero también es verdad que algunos ya se encuentran a nuestro alrededor. Ante este previsible desarrollo, los dirigentes de la política científica de los países avanzados han desarrollado mecanismos que impulsen el desarrollo nanotecnológico. En la Tabla 1.1 se muestra la inversión dedicada a Nanotecnología en diversas regiones del mundo. A continuación se discuten algunas particularidades de cada una de ellas.

<b>Presupuesto dedicado a Nanotecnología (M\$ / año)*</b>									
<b>REGIÓN</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>
Europa Occidental	126	151	179	200	225	400	-	-	-
Japón	120	135	157	245	465	750	810****	-	-
EE.UU.**	116	190	255	270	422	604	862	961	982
Otros***	70	83	96	110	380	520	511****	-	-
<b>TOTAL</b>	<b>432</b>	<b>559</b>	<b>687</b>	<b>825</b>	<b>1502</b>	<b>2274</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
*Fuente: M. Roco (National science Foundation, EE.UU.) “ Government Nanotechnology Funding: An international outlook”									
**No incluye las iniciativas estatales									
***Otros: Australia, Corea, Canadá, Taiwán, China, Rusia, Singapur, Europa del Este.									
****Fuente: UE									

*Tabla 1.1 Financiación de la Nanotecnología en el mundo*

A través del lanzamiento de la “National Nanotechnology Initiative” (NNI) [13] en el año 2000, los Estados Unidos se embarcaron en un ambicioso programa de I+D en Nanotecnología que hizo pasar el gasto federal de 220 millones de dólares en el 2000 a 862 millones de dólares en el año 2003 y con una solicitud presupuestaria de 982 millones de dólares para el año 2005. Esta financiación está destinada a fomentar la investigación multidisciplinar entre equipos de investigación que trabajen para obtener objetivos a largo plazo en el área de la Nanociencia y Nanoingeniería. A su vez, las iniciativas estatales son comparables en magnitud a la NNI. Este impulso va a continuar porque ya se sabe que para el periodo 2005-2008, se asignaran casi 3700 Millones de dólares a cinco agencias (NSF, DoE, NASA, NIST y EPA), cuyo nivel de financiación actual se vera de esta forma duplicado para el año 2008 (21st Century Nanotechnology Development Act).

Japón cuenta también con un poderoso plan soportado desde los sectores industriales y el gobierno [14]. Los niveles de financiación se han incrementado y han superado el gasto federal de EE.UU. al pasar de 465 millones de dólares en 2001 a alrededor de 810 millones en 2003.

En países como Corea, Singapur, o Taiwán (ver la Figura 1.1) la iniciativa fundamentalmente tiene base industrial, liderada por los grandes consorcios de la microelectrónica o automoción que allí se establecieron durante las últimas décadas. En particular, Corea del Sur se ha embarcado en un programa decenal dotado con aproximadamente 2000 millones de dólares de financiación pública mientras que Taiwán ha comprometido 600 millones de dólares de fondos públicos para un programa de seis años. China tiene prevista una inversión de más de 1000 millones de dólares para el periodo 2002-2008.

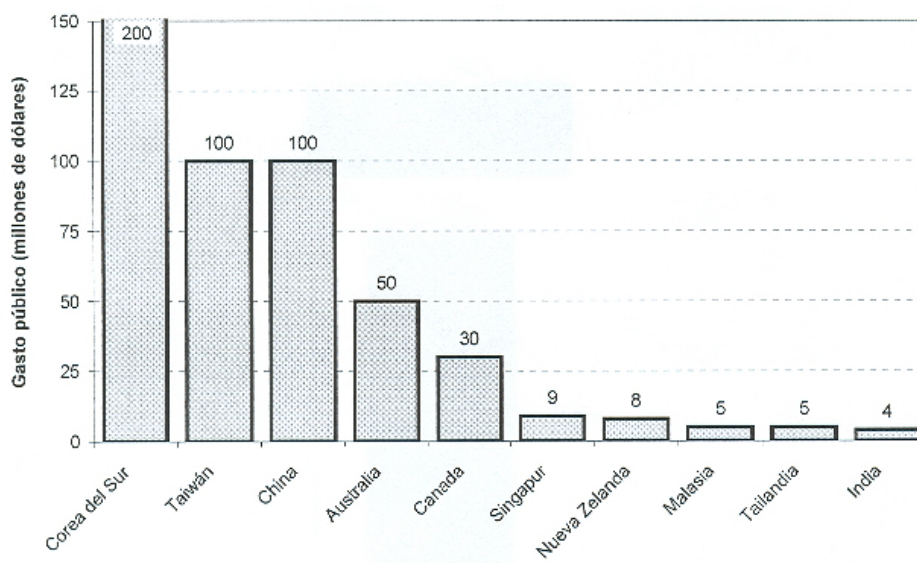


Figura 1.1: Niveles de financiación de los principales terceros países (a excepción de EE.UU. y Japón) durante el año 2003 (Valores totales en dólares) [21]

En Europa (ver la Figura 1.2), se han ido estableciendo desde principios de los años noventa planes nacionales o europeos donde la Nanotecnología se presenta como un punto clave. En Alemania, por ejemplo, el Ministerio de Investigación y Tecnología (MBFT) estableció ya en 1998 seis centros nacionales de competencia en Nanotecnología. Otros países también están reorganizando sus esquemas de organización científica en base a la Nanotecnología (entre otros nuevos saberes). Ejemplos son la creación de Centros de Nanotecnología (Polos de Excelencia) en Francia (MINATEC), Bélgica (IMEC) o Reino Unido (Interdisciplinary Research Centres). La Unión Europea, con más orientación hacia el desarrollo de la Nanoelectrónica lanzó ya en el V Programa Marco de la U.E. la inciativa NID (Nanotechnology Information Devices) [15], dentro del plan IST (Information Society Technologies), que intenta fomentar la creación de consorcios con la finalidad de no perder terreno frente a los EE.UU. o a Japón. Es importante destacar que la Comisión Europea ha aprobado diversas redes de Excelencia vinculadas a la Nanotecnología (Phantoms, NanoIndex, Nanoforum, Nano2Life, etc.) en las que participan numerosos grupos de investigación españoles [16]. En el área de materiales de la Unión Europea ha habido una dedicación similar hacia el impulso de la Nanotecnología aplicada al desarrollo de nuevos procesos industriales. Sin embargo, estos tímidos pasos se han consolidado en un serio impulso de la Nanotecnología en el VI Programa Marco de la U.E. [17]. De hecho, una de las 8 áreas que ha sido impulsada de forma decisiva tiene como nombre “*Nanotecnología y Nanociencias, Materiales Multi-funcionales basados en el conocimiento, y nuevos procesos de producción y dispositivos*” y esta dotada con 1.300 millones de Euros en el periodo 2002-2006 [18]. El auge en Europa de las iniciativas dedicadas a desarrollar y divulgar la Nanociencia han sido muchas, hasta el punto de que hoy en día existen más de 110 redes nacionales o regionales dedicadas a aunar esfuerzos en este decisivo tema. Además de las iniciativas institucionales, la Nanotecnología está siendo objeto de creciente interés en el mundo no académico, dadas las consecuencias importantes que tendrá sobre la sociedad [19].

Con excepción de Irlanda, el resto de los Estados miembros de la UE-25 registra un nivel de inversión per capita inferior a los de EE.UU. o Japón (ver datos en la Figura 3). Considerando los aumentos previstos en la financiación, EE.UU. planea llegar a unos 5 Euros por habitante en el año 2006.

Por otra parte, países como EE.UU. o Japón se caracterizan por disponer de programas de I+D sobre Nanotecnología coordinados y/o centralizados, al contrario de Europa donde coexisten programas y fuentes de financiación dispares y fragmentadas. Recientemente, se ha introducido el concepto de plataformas tecnológicas europeas [20] con el fin de aumentar la sinergia y la

coordinación entre las distintas partes con interés conjuntos en una área tecnológica específica (séptimo Programa Marco).

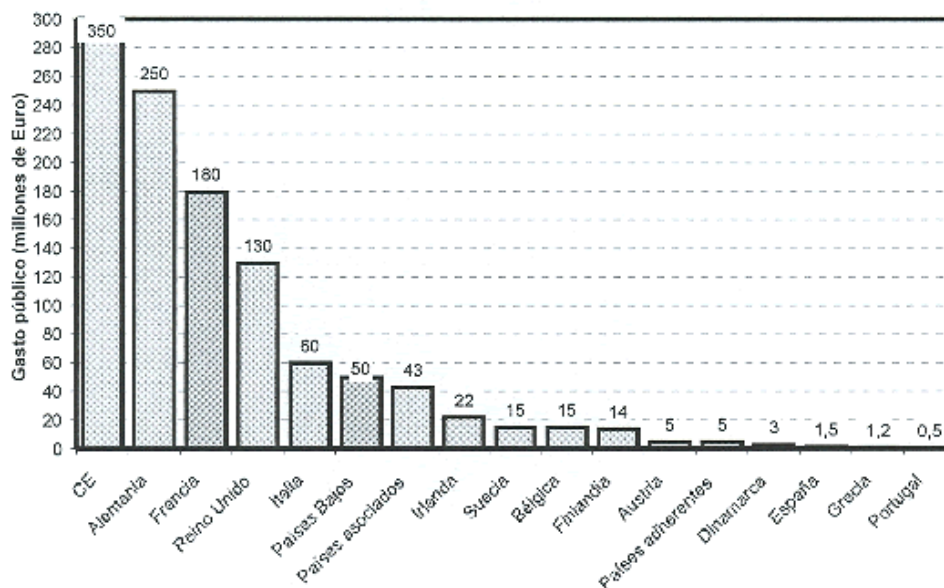


Figura 1.2: Niveles de financiación en Nanotecnología de la EU-15, algunos países adherentes (CZ, LV, LT y SI), los principales países asociados (CH, IL y NO) y la CE en el año 2003 (Valores totales en Euros) [21]

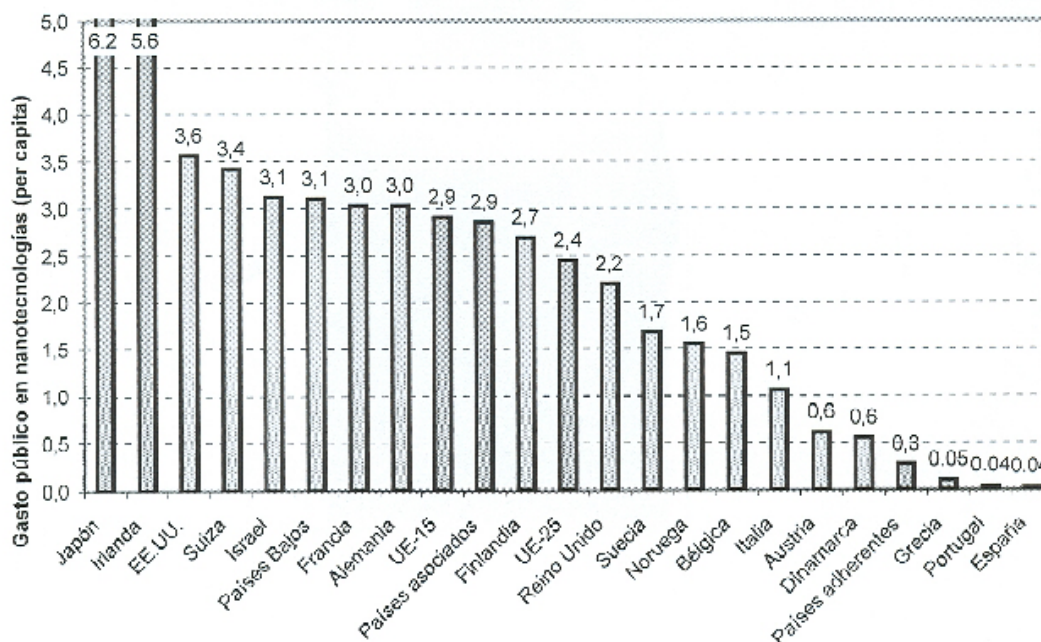


Figura 1.3: Comparación de los niveles de financiación en Nanotecnología entre la UE-15, la UE-25, algunos países adherentes (CZ, LV, LT y SI), los principales países asociados al 6º Programa Marco (CH, IL y NO), EE.UU. y Japón sobre una base per capita en el año 2003 (Cambio considerado: 1 Euro = 1 Dólar) [21]

### Nanociencia y Nanotecnología en España.

La situación de la Nanotecnología en España es bastante contradictoria. Por un lado, existen muchos grupos de investigación cuyo personal se ha ido formando en España y en el extranjero (a través de estancias postdoctorales de larga duración) en diversas técnicas y metodologías que están

directamente relacionadas con la Nanociencia. Ese grupo de jóvenes investigadores ha ‘crecido científicamente’ dentro de un contexto en el que la misma Nanociencia ha ido surgiendo. Desde una perspectiva industrial, existe un gran desconocimiento de las implicaciones que a medio plazo van a tener los desarrollos tecnológicos y puede que la situación de dependencia tecnológica también se reproduzca en este campo en el futuro, como ha ocurrido en otras ocasiones.. Lo que es claro es que el tránsito del saber básico hacia la aplicación industrial es a medio plazo y que desde ahora hay que ir sentando las bases de ese tránsito. También llegará el momento en que sea necesario que el personal que trabaje en la industria conozca técnicas derivadas de la Nanociencia de la misma manera que en los procesos industriales de hoy en día, la automatización, robótica, microtecnología, etc., son términos comunes. Unas pocas decenas de empresas españolas están al tanto de las implicaciones de la Nanotecnología a corto o medio plazo.

En general se puede afirmar que durante los últimos años, las iniciativas para el impulso de la Nanotecnología fueron escasas y surgieron de los propios científicos o han sido forzadas desde la Unión Europea. Ejemplos de iniciativas a favor de la Nanotecnología: citaremos aquí la existencia de la Red Nanociencia, modestamente financiada desde el Ministerio de Ciencia y Tecnología y que finalizado a principios de 2004. La red Nanociencia reunía a jóvenes investigadores y tenía un enfoque de ciencia básica. Como ejemplos adicionales de las iniciativas que surgen en España relacionadas con este campo citaremos la celebración de la serie de conferencias internacionales “Trends in Nanotechnology” (TNT) durante los años 2000, 2001, 2002, 2003 y 2004 [22], que se han convertido en uno de los puntos de encuentro más importantes a nivel mundial donde se observa la rápida evolución de la Nanotecnología. Además, hay que mencionar que ya existen otros esfuerzos institucionales, como la creación de sendos institutos de Nanotecnología y de Nanobiotecnología en Cataluña, un Centro de Nanotecnología de Aragón con sede en Zaragoza, la plataforma nanotecnológica de la Universidad de Oviedo, la propuesta de creación del Instituto de Nanotecnología y Diseño Molecular en Madrid y la creación de otras redes regionales como NanoGalicia, Nanobiocat (Cataluña) o una parte de la Red Saretek (País Vasco) [23], o de puntos de información como el Circulo de Innovación Tecnológica en Micro y Nanosistemas de la Comunidad de Madrid..

Además de las iniciativas mencionadas anteriormente, existe también otra, de mayor calado, y que pretende aglutinar esfuerzos de grupos de investigación ubicados en Universidades, Organismos Públicos de Investigación, Centros Tecnológicos, y empresas para coordinar todos los esfuerzos que se hacen en este campo. Esta iniciativa se denomina Red NanoSpain [24] y agrupa en la actualidad a **143 grupos españoles relacionados con la Nanotecnología** (ver Anexo III).

La Red de Nanotecnología Española “NanoSpain”, no es una red como las que hasta ahora se han planteado en España. Es una iniciativa de carácter mucho más ambicioso, a imagen de las iniciativas que se siguen en EE.UU. o en Europa. De hecho persigue unos objetivos que van más allá de los encomendados a una Red convencional.

La Red NanoSpain pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- Fomentar la creación de grupos de I+D multidisciplinares.
- Favorecer la integración de los grupos de I+D españoles en los proyectos Europeos del VI Programa Marco de la U.E. (2002-2006).
- Establecer un nexo entre todos los miembros a través de un sitio Web dinámico
- Conectar con otras iniciativas regionales, nacionales, o internacionales.
- Formar grupos de trabajo según temáticas y afinidades.
- Atraer nuevos laboratorios a esos grupos de trabajo.
- Divulgar la Nanotecnología, contactando con medios de comunicación y los diversos Museos de la Ciencia que existen en el país.
- Atraer a empresas para su mejor integración en esta nueva área e informarlas de lo que representa para su futuro la Nanotecnología.
- Fomentar intercambios de investigadores e ingenieros entre los laboratorios miembros de la red.
- Proporcionar apoyo logístico y económico a reuniones, conferencias, etc. que estén organizadas por miembros de la Red.

Finalmente un objetivo prioritario de la Red Nanospain es el de elaborar documentos como este que sirvan para promocionar la Nanotecnología en España, apoyando las decisiones de los Órganos competentes en la planificación científica.

En el año 2004, todo este esfuerzo eclosionó con la aparición de la iniciativa más seria en Nanotecnología que ha ocurrido en España: la Acción Estratégica en Nanociencia y Nanotecnología dentro del plan nacional I+D+I 2004-2007 (Ministerio de Educación y Ciencia – con una dotación estimada de 12 MEuros/año). Otra iniciativa complementaria ha sido el Plan Piloto de Nanotecnología financiado y coordinado por la Fundación Española para la Ciencia y Tecnología (FECyT [25]) en el que se enmarca el presente estudio. A pesar de la escasa aportación desde el Estado comparando con los otros países de la Unión Europea (ver las Figuras 1.2 y 1.3) está claro que existe una dinámica en la dirección de incluir a los diversos estamentos que hacen posible la I+D en España en el tren de la Nanotecnología.

Analizar y localizar las infraestructuras existentes dedicadas a las Nanotecnologías con el fin de identificar las necesidades más urgentes que permitan acelerar el progreso en este campo, en particular a nivel de una I+D interdisciplinar, es una de las recomendaciones de la Comisión Europea.

La Comisión también invita a los Estados Miembros a generar una comunidad de investigadores, ingenieros y técnicos, favoreciendo nuevos planes interdisciplinares de formación, para capitalizar el potencial de las Nanotecnologías.

El presente estudio, financiado por la FECyT, sobre las actividades y necesidades en el área de las Nanociencias/Nanotecnologías para:

- 1) La mejora de la formación de técnicos
  - 2) El establecimiento del mapa de infraestructuras para el periodo 2005-2010 en España
- se enmarca en estas recomendaciones.

## **Bibliografía.**

[1] Esta ley de crecimiento se conoce como ‘Ley de Moore’ y se ha venido manteniendo durante los últimos 25 años.

[2] *From Instrumentation to Nanotechnology*, J. W. Gardner, H. T. Hingle, Gordon & Breach Publishing Group, 1999; 336pp.; ISBN: 2881247946.

[3] El antecedente más citado es la ponencia “There's Plenty of Room at the Bottom” impartida en el CalTech por el Premio Nobel de Física Richard Feynman. Una transcripción de la misma se puede encontrar en <http://www.zyvex.com/nanotech/feynman.html>. El mensaje principal extraído de esta ponencia es que la manipulación de objetos de tamaño atómico y molecular no está en contra de ninguna ley física y que en todo caso dependerá en gran medida del desarrollo de poderosas herramientas de trabajo.

[4] *Carbon Nanotubes*, M. Endo, M. S. Dresselhaus, S. Iijima (Editors), Elsevier Science, 1996; 180pp., ISBN: 0080426824.

[5] *Integrated Chemical Systems: A Chemical Approach to Nanotechnology* Allen J. Bard, Wiley, John & Sons, 1994; 324pp., ISBN: 0471007331.

[6] *Micromachines & Nanotechnology: The Amazing New World of the Ultrasmall*, David Darling, Silver Burdett Press, 1995; 64pp., ISBN: 0382249534.

[7] *Nano: The Emerging Science of Nanotechnology*, Vol. 1; Ed Regis; Little, Brown & Company, 1996; 325pp., ISBN: 0316738522.

[8] *Nanomedicine, Volume I: Basic Capabilities*, Robert A. Freitas Jr., Landes Bioscience, 1999; 509pp., ISBN: 157059645X.

[9] *Nanoscience: Friction and Rheology on the Nanometer Scale*, E. Meyer, R.M. Overney, K. Dransfeld, and T. Gyalog, World Scientific Publishing Company, 1997; 373pp., ISBN: 9810225628.



- [10] *Nanofabrication & Biosystems: Integrating Materials Science, Engineering & Biology*, Harvey C. Hoch, Harold G. Craighead, Lynn Jelinski, Cambridge University Press, 1996, 441pp., ISBN: 0521462649.
- [11] *Nanotechnology Molecularly Designed Materials*; Gan-Moog Chow, Kenneth E. Gonsalves (Editors), American Chemical Society, 1996; 413pp., ISBN: 0841233926.
- [12] *Nanotechnology: Molecular Speculations on Global Abundance*, B. C. Crandall (Editor), MIT Press, 1996; 187pp., ISBN: 0262531372.
- [13] En la página Web <http://www.nano.gov> se puede encontrar mucha información sobre la iniciativa NNI. En la página <http://itri.loyola.edu/nanobase> de la Universidad de Loyola (EE.UU.) se pueden acceder a todos los documentos preliminares, estudios y bases de datos que dieron lugar a la iniciativa NNI. En particular podemos citar los documentos i) “Nanotechnology Research Directions: IWGN Workshop Report: A vision for Nanotechnology R&D in the next decade” National Science and Technology Council. September 1999; ii) “National Nanotechnology Initiative”, Supplement to the President’s FY2001 Budget. National Science and Technology Council. February 2000; iii) “Societal Implications of Nanoscience and Nanotechnology”. National Science Foundation (March 2001).
- [14] En <http://coral.t.u-tokyo.ac.jp/roche> y <http://www.onr.navy.mil/onrasia/gnrl/nano.html> se pueden encontrar datos sobre la situación de la Nanociencia en la región de los países asiáticos más industrializados.
- [15] En la página Web <http://www.cordis.lu/ist/fetnid.htm> se puede encontrar toda la información sobre la iniciativa NID y de los proyectos actualmente en curso. Las áreas de interés sobre Nanotecnología para la Comisión Europea son: (i) *Nanotecnología para aplicaciones estructurales* (Cerámicas y materiales nanoestructurados, nanotubos, recubrimientos con nanopartículas, etc); (ii) *Nanotecnologías para el procesamiento de la información* (Nanoelectrónica, Optoelectrónica, Materiales Magnéticos); (iii) *Nanobiotecnología* (Encapsulado y dosificación local-dirigida de fármacos); (iv) Nanosensores ; (v) *Nanotecnología para procesos electroquímicos* (filtrado, catálisis, nanoelectrodos); (vi) *Aplicaciones a largo plazo de tipo genérico* (computación cuántica, autoensamblado molecular-SAM, interacción de moléculas orgánicas con superficies); (vii) *Instrumentación para Nanotecnología* (Equipos analíticos, síntesis de materiales nanoestructurados, nanolitografía, y técnicas de deposición de ultraprecisión).
- [16] Información sobre la Red de Excelencia de Nanoelectrónica Phantoms (financiada en el V Programa Marco) se puede encontrar en la página WEB de la Fundación Phantoms: <http://www.phantomsnet.net>.
- [17] La Unión Europea ha creado la página Web <http://www.cordis.lu/nanotechnology> dedicada a Nanotecnología, como precedente de las actividades en este campo dentro del VI Programa Marco.
- [18] Datos proporcionados por el CDTI.
- [19] Para evaluar el rápido crecimiento del interés por la Nanotecnología pueden consultarse las páginas Web de Institutos virtuales como el Institute of Nanotechnology (IoN) del Reino Unido (<http://www.nano.org.uk/>). También se pueden consultar páginas de contenidos más diversos como <http://www.nanosite.net>, <http://nanozine.com/>, <http://www.vjnano.org/> (Virtual Journal of Nanoscale Science and Technology). Estas dos últimas localizaciones corresponden a revistas electrónicas con gran información sobre eventos, grupos de investigación, etc.
- [20] Plataformas tecnológicas: <http://www.cordis.lu/technology-platforms/home.html> - Séptimo Programa Marco: <http://www.cordis.lu/era/fp7.htm>
- [21] Datos proporcionados por la Unión Europea: <http://www.cordis.lu/nanotechnology>
- [22] Datos sobre la última conferencia de la serie “Trends in Nanotechnology” se encuentran en <http://www.phantomsnet.net/TNT04>
- La próxima edición tendrá lugar en Oviedo (España): <http://www.tnt2005.org>
- [23] NanoGalicia: <http://www.nanogalicia.net>; Saretek: <http://www.saretek.net>
- [24] Red Española de Nanotecnología NanoSpain: <http://www.nanospain.org>
- [25] Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECyT): <http://www.fecyt.es>

## 1.- ESTRUCTURA DE LA ENCUESTA.

Para realizar la encuesta propuesta a la Fundación PHANTOMS por la Fundación Española de la Ciencia y Tecnología (FECyT) se propuso un formato tipo EXCEL, acompañado por una carta de presentación donde se explica el contenido de la encuesta y las instrucciones. A continuación se detalla el contenido de cada una de ellas.

A fecha de 23/11/2004.- **90** Encuestas recibidas

### a.- *Carta de Presentación*

“Asunto: Fundación Española para la Ciencia y Tecnología (FECyT)-NANOSPAIN-FUNDACION PHANTOMS

Estimado Sr/Sra:

La Fundación Española de Ciencia y Tecnología (FECyT) ha encargado a la Fundación Phantoms, con la colaboración de la Red Española de Nanotecnología (NANOSPAIN), llevar a cabo un informe sobre las infraestructuras disponibles en España relacionadas con las Nanociencias/Nanotecnologías (Mapa de Infraestructuras en Tecnología) en el cuál se podrá poner de relieve las necesidades en estos ámbitos para el periodo comprendido entre 2005-2010.

Con tal fin, desde la Fundación Phantoms hemos lanzado la encuesta adjunta a diferentes Instituciones de investigación españolas (Universidades, Consejo Superior de Investigaciones (CSIC), Parques Tecnológicos/Científicos de España, Centros Privados de Investigación) con el fin de poder recoger el mayor número de respuestas y así poder llegar a conseguir 2 objetivos:

O1. Establecer un mapa de las infraestructuras existentes relacionadas con la Nanotecnología (tanto aquellas que son de servicio como aquellas de uso limitado al grupo que las gestiona).

O2. Establecer un mapa de posibles infraestructuras necesarias a corto-medio plazo para poder hacer una planificación desde los organismos competentes, de las diferentes convocatorias dedicadas a equipamiento.

Permítame pedirle que distribuya este mensaje entre los diferentes grupos de investigación y servicios dedicados a la investigación de su centro relacionados con el ámbito NANO con el fin de llegar al máximo número de Investigadores\*.

Sin más, permítame expresarle mi agradecimiento por su colaboración.

Un saludo afectuoso.

Instrucciones.- Cuando abra la encuesta, formato Excel, DESHABILITE la Macros.

\* Las encuestas cumplimentadas por cada grupo deberán ser enviadas a [jlrolda2@phantomsnet.net](mailto:jlrolda2@phantomsnet.net) directamente desde cada uno de ellos.



b.- Encuesta (Formato Excel)

El documento de la encuesta cuenta con los siguientes apartados:

El PRIMERO (Fig. 1.4) consiste en una introducción explicando de nuevo en que consiste la encuesta y las instrucciones para poder llevar a cabo su ejecución.

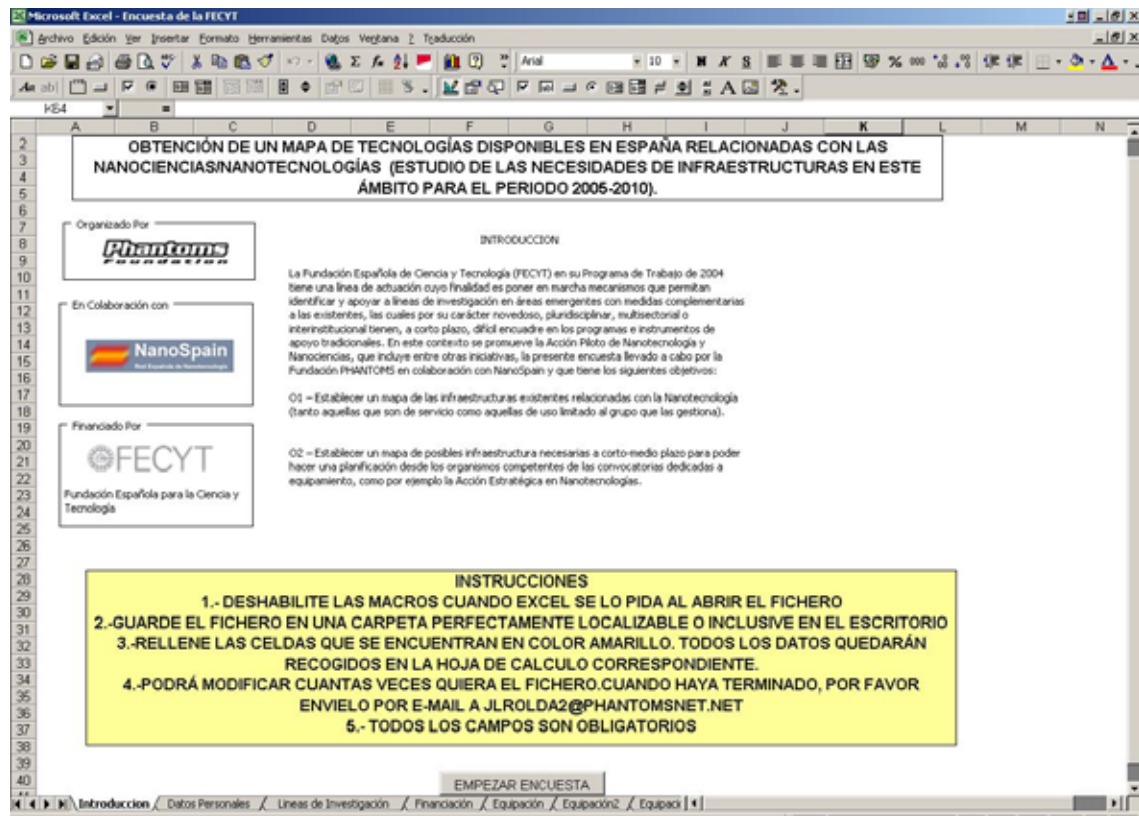


Fig. 1.4 - Introducción de la encuesta

En un SEGUNDO apartado (Fig. 1.5) denominado “Datos Personales” se piden los datos relacionados con el grupo de investigación y la persona de contacto.

Microsoft Excel - Encuesta de la FECYT

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana Traducción

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40

**OBTENCIÓN DE UN MAPA DE TECNOLOGÍAS DISPONIBLES EN ESPAÑA RELACIONADAS CON LAS NANOCIENCIAS/NANOTECNOLOGÍAS (ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURAS EN ESTE ÁMBITO PARA EL PERIODO 2005-2010).**

Organizado Por Persona de Contacto (la persona que cumplimenta la encuesta) 1/9

En Colaboración con NOMBRE

APELLIDOS

TÉLFONO

FAX

E-MAIL

Financiado Por Datos del Grupo o Servicio

NOMBRE DEL ORGANISMO O EMPRESA

ACRÓNIMO

FACULTAD, INSTITUTO, EMPRESA

DEPARTAMENTO

NOMBRE DEL GRUPO INVESTIGADOR O SERVICIO

DIRECCIÓN POSTAL DEL GRUPO INVESTIGADOR

CALLE(AVENIDA)PLAZA y NÚMERO

CIUDAD

PROVINCIA

CÓDIGO POSTAL

Introducción **Datos Personales** Líneas de Investigación Financiación Equipación Equipación2 Equipación3

Microsoft Excel - Encuesta de la FECYT

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana Traducción

16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36 37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48 49 50 51 52 53 54

E-MAIL

Financiado Por Datos del Grupo o Servicio

NOMBRE DEL ORGANISMO O EMPRESA

ACRÓNIMO

FACULTAD, INSTITUTO, EMPRESA

DEPARTAMENTO

NOMBRE DEL GRUPO INVESTIGADOR O SERVICIO

DIRECCIÓN POSTAL DEL GRUPO INVESTIGADOR

CALLE(AVENIDA)PLAZA y NÚMERO

CIUDAD

PROVINCIA

CÓDIGO POSTAL

DATOS SOBRE EL GRUPO

NÚMERO DE INVESTIGADORES DE PLANTILLA

NÚMERO DE INVESTIGADORES CONTRATADOS

NÚMERO DE INVESTIGADORES EN FORMACIÓN

NÚMERO DE TÉCNICOS

SIGUIENTE

Introducción **Datos Personales** Líneas de Investigación Financiación Equipación Equipación2 Equipación3

Fig. 1.5 - Datos Personales

En el TERCER apartado (Fig. 1.6) denominado “Líneas de Investigación” el investigador describe su ámbito de trabajo de forma detallada indicando el código o códigos de la UNESCO correspondientes.

Microsoft Excel - Encuesta de la FECYT

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana Traducción

Anal 10 90.000 % 00 %

MS4

A B C D E F G H I J K L M N

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

Introducción Datos Personales Líneas de Investigación Financiación Equipación Equipación2 Equipación3

**OBTENCIÓN DE UN MAPA DE TECNOLOGÍAS DISPONIBLES EN ESPAÑA RELACIONADAS CON LAS NANOCIENCIAS/NANOTECNOLOGÍAS (ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURAS EN ESTE ÁMBITO PARA EL PERIODO 2005-2010).**

Organizado Por

Phantoms

En Colaboración con

NanoSpain

Financiado Por

FECYT

Fundación Española para la Ciencia y Tecnología

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN 2/9

LÍNEA GENERAL DE INVESTIGACIÓN\*

\* A elegir: Materiales, Nanoelectrónica, Biología, Química, Ingeniería/Instrumentación

DETALLES DE SU LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

CÓDIGO UNESCO 1

CÓDIGO UNESCO 2

(PONGA AL MENOS UN CÓDIGO DE LA UNESCO PARA CONSEGUIR EL CÓDIGO IBERICO CORRESPONDIENTE A LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN PULSE

AQUÍ

SIGUIENTE

Fig. 1.6 - Líneas de Investigación

En un CUARTO apartado (Fig. 1.7) el investigador describe la “financiación total” recibida en el periodo comprendido entre 2000-2004, así como sus fuentes de financiación

Microsoft Excel - Encuesta de la FECYT

Archivo Edición Ver Insertar Formato Herramientas Datos Ventana Traducción

Anal 10 90.000 % 00 %

MSG

A B C D E F G H I J K L M N

1

2

3

4

5

6

7

8

9

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

Introducción Datos Personales Líneas de Investigación Financiación Equipación Equipación2 Equipación3

**OBTENCIÓN DE UN MAPA DE TECNOLOGÍAS DISPONIBLES EN ESPAÑA RELACIONADAS CON LAS NANOCIENCIAS/NANOTECNOLOGÍAS (ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURAS EN ESTE ÁMBITO PARA EL PERIODO 2005-2010).**

Organizado Por

Phantoms

En Colaboración con

NanoSpain

Financiado Por

FECYT

Fundación Española para la Ciencia y Tecnología

FINANCIACIÓN TOTAL PERIODO 2000-2004 3/9

(NO USAR DECIMALES NI SIGNOS DE PUNTUACIÓN COMAS, PUNTOS ETC...)

PÚBLICA NACIONAL (€)

PRIVADA NACIONAL (€)

EUROPA (EU, ETC...) (€)

OTRAS FUENTES DE FINANCIACIÓN (€)

NÚMERO DE PROYECTOS NACIONALES

NÚMERO DE PROYECTOS EUROPEOS

NÚMERO DE OTRO TIPO DE PROYECTOS

SIGUIENTE

Fig. 1.7 - Financiación Nacional, Europea y otras fuentes

En el QUINTO apartado (Fig. 1.8) denominado “Equipos dedicados (comprados o por recibir) a Nanotecnología/Nanociencia en la actualidad en su grupo/servicio de Investigación” se le da la opción al investigador de que describa todos aquellos equipos, que superen los 30.000 € que posea o bien que esté a la espera de recibir.

**OBTENCIÓN DE UN MAPA DE TECNOLOGÍAS DISPONIBLES EN ESPAÑA RELACIONADAS CON LAS NANOCIENCIAS/NANOTECNOLOGÍAS (ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURAS EN ESTE ÁMBITO PARA EL PERIODO 2006-2010).**

Organizado Por:

En Colaboración con:

Financiado Por:

**Equipos dedicados (Comprados o por recibir) a Nanotecnología/NanoCiencia en la actualidad en su grupo/servicio de Investigación**

**SÓLO PARA EQUIPOS QUE SUPEREN 30.000€**

NOMBRE DEL EQUIPO	COSTE DEL EQUIPO POR MANTENIMIENTO (€)
AÑO DE INSTALACIÓN	Nº DE TÉCNICOS ACTUALES
COSTE EQUIPO (€)	Nº DE TÉCNICOS NECESARIOS
ÁREA DE APLICACIÓN*	ACRÓNIMO DEL EQUIPO

\* A elegir: Materiales, Nanoelectrónica, Biología, Química, Ingeniería/Instrumentación, Otras

---

NOMBRE DEL EQUIPO	COSTE DEL EQUIPO POR MANTENIMIENTO (€)
AÑO DE INSTALACIÓN	Nº DE TÉCNICOS ACTUALES
COSTE EQUIPO (€)	Nº DE TÉCNICOS NECESARIOS
ÁREA DE APLICACIÓN*	ACRÓNIMO DEL EQUIPO

\* A elegir: Materiales, Nanoelectrónica, Biología, Química, Ingeniería/Instrumentación

Fig. 1.8 - Equipos dedicados en la actualidad a Nanociencia/Nanotecnología

En el SEXTO apartado (Fig. 1.9) denominado “Recursos/Necesidades Tecnológicas no cubiertas” se le da la opción al investigador de que describa todos aquellos equipos, que superen los 30.000 €, y que considere necesarios para poder llevar a cabo su labor científica.

**OBTENCIÓN DE UN MAPA DE TECNOLOGÍAS DISPONIBLES EN ESPAÑA RELACIONADAS CON LAS NANOCIENCIAS/NANOTECNOLOGÍAS (ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURAS EN ESTE ÁMBITO PARA EL PERIODO 2005-2010).**

Organizado Por: **Phantoms**

En Colaboración con: **NanoSpain**

Financiado Por: **FECYT**  
Fundación Española para la Ciencia y Tecnología

**Recursos/Necesidades Tecnológicas no cubiertas** 7/9

**SÓLO PARA EQUIPOS QUE SUPEREN 30.000€**

NOMBRE DEL EQUIPO  COSTE DEL EQUIPO POR MANTENIMIENTO (€)

AÑO DE REEMPLAZO  Nº DE TÉCNICOS ACTUALES

COSTE EQUIPO (€)  Nº DE TÉCNICOS NECESARIOS

AREA DE APLICACIÓN\*  ACRÓNIMO DEL EQUIPO

\* A elegir: Materiales, Nanoelectrónica, Biología, Química, Ingeniería/Instrumentación

EN LA ACTUALIDAD ¿DÓNDE REALIZA ESTE TIPO DE MEDIDAS?

---

NOMBRE DEL EQUIPO  COSTE DEL EQUIPO POR MANTENIMIENTO (€)

AÑO DE REEMPLAZO  Nº DE TÉCNICOS ACTUALES

COSTE EQUIPO (€)  Nº DE TÉCNICOS NECESARIOS

AREA DE APLICACIÓN\*  ACRÓNIMO DEL EQUIPO

\* A elegir: Materiales, Nanoelectrónica, Biología, Química, Ingeniería/Instrumentación

EN LA ACTUALIDAD ¿DÓNDE REALIZA ESTE TIPO DE MEDIDAS?

Lineas de Investigación / Financiación / Equipación / Equipación2 / Equipación3 / **Equipación4** / Formación técn

Fig. 1.9 - Recursos/Necesidades Tecnológicas no cubiertas en Nanociencia / Nanotecnología

En el SÉPTIMO apartado (Fig. 1.10) denominado “Formación de Técnicos y Personal Científico” el Investigador indica el número de Técnicos que trabajan en su entorno así como el número de técnicos necesarios para el periodo 2005-2010. Además hace una referencia al coste de formación del nuevo técnico o bien a la actualización de conocimientos del técnico que ya se encuentra en el laboratorio.

**OBTENCIÓN DE UN MAPA DE TECNOLOGÍAS DISPONIBLES EN ESPAÑA RELACIONADAS CON LAS NANOCIENCIAS/NANOTECNOLOGÍAS (ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURAS EN ESTE ÁMBITO PARA EL PERIODO 2005-2010).**

Organizado Por **Phantom's Foundation**

En Colaboración con **NanoSpain**

Financiado Por **FECYT**

**Formación de Técnicos y Personal Científico** 8/9

DOCTORES FORMADOS EN EL GRUPO ENTRE 2000-2004 (TEMA NANO)

TÉCNICOS QUE TRABAJAN EN EL GRUPO

NÚMERO DE TÉCNICOS NECESARIOS PARA EL PRÓXIMO PLAN (2005-2010)

ÁREA EN EL QUE SON NECESARIOS LOS TÉCNICOS\*

\* A elegir: Materiales, Nanoelectrónica, Biología, Química, Ingeniería/Instrumentación

COSTE DE FORMACIÓN DEL NUEVO TÉCNICO (€)\*\*

COSTE DE ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS DEL TÉCNICO (€)\*\*

LUGAR DE FORMACIÓN O RECICLADO (EMPRESA, INSTITUTO (I+D+D),...)

\*\* COSTE TOTAL INCLUIDO DIETAS, TRANSPORTE, ETC....

**CONTINUAR**

Fig. 1.10 - Formación de Técnicos y Personal Científico

Finalmente en el OCTAVO apartado (Fig. 1.11) se le pregunta sobre el conocimiento de instrumentos relacionadas con la Nanociencia/Nanotecnología como pueden ser PHANTOMS, NANOSPAIN, FECyT o la Acción Estratégica de Nanotecnología del Ministerio. Además se solicita información sobre candidatos que puedan entrar a formar parte de la Red Española de Nanotecnología (NanoSpain).

**OBTENCIÓN DE UN MAPA DE TECNOLOGÍAS DISPONIBLES EN ESPAÑA RELACIONADAS CON LAS NANOCIENCIAS/NANOTECNOLOGÍAS (ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURAS EN ESTE ÁMBITO PARA EL PERIODO 2005-2010).**

ENCUESTA GENERAL 9/9

Organizado Por: **Phantoms**

En Colaboración con: **NanoSpain**

Financiado Por: **FECYT**  
Fundación Española para la Ciencia y Tecnología

¿CONOCE USTED LA RED ESPAÑOLA DE NANOTECNOLOGÍA (NANOSPAIN)? (S/No)

¿CONOCE USTED LA FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (FECYT)? (S/No)

¿CONOCE USTED LA ACCIÓN ESTRATÉGICA DE NANOTECNOLOGÍA DEL MINISTERIO? (S/No)

¿CONOCE USTED LA RED DE NANOELECTRÓNICA EUROPEA (PHANTOMS)? (S/No)

**MENCIONE OTROS GRUPOS DE SU ENTORNO QUE PODRÍAN ESTAR INTERESADOS EN RECIBIR INFORMACIÓN O SER MIEMBROS DE NANOSPAIN**

PERSONA DE CONTACTO:

E-MAIL DE CONTACTO:

TELÉFONO DE CONTACTO:

FAJ DE CONTACTO:

**No olvide guardar los datos y a continuación enviar por E-mail el fichero de la encuesta a jIrolda2@phantomsnet.net MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

COMENTARIOS:

Fig. 1.11 - Encuesta General

**c.- Procesado de datos**

Todos los datos que el investigador va introduciendo en la casillas se quedan grabados en un último apartado de la encuesta en forma de fila, de forma que, la manipulación de datos resulta fácil. (Fig. 1.12)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	
1	Nombre	Apellidos	Telefono	Fax	Email	Nom_Org	Acronimo	Facul_Inst_C	Departament	Nom_Grupo	Calle	Ciudad	Provincia	Código Post	
2	Jose Angel	Martin Gagn	913349187		gagn@icmm.consejo.supa	CSIC		instituto.cien	0 Fisica	campus.ramir.martin		Madrid	Madrid	2804	
3	David	Morris	91-553-8000	91-534-7425	david.morris@CENIM-CCSIC	CENIM-CCSIC	CENIM	METALURGI/PROCESAD	AVENIDA CF	Madrid	Madrid	Madrid	Madrid	2804	
4	Angel	Cuesta Cisca	00 ext.: 1327	915642431	a.cuesta@cf.consejo	Supi CSIC		Instituto de Q	Quimica Fisic	Grupo de Ele. C. Serrano, 11	Madrid	Madrid	Madrid	2800	
5	Emilio	Prieto Estebc	91 8074 716	91 8074 807	emilio@com	Centro Espar	CEM	0_Area de Long	CEM	Ahor, 2	Madrid	Madrid	Madrid	287E	
6	Gongal	Badenes Guli	934137942	934137943	Gongal.Badenes@Institut	de CIKICFO		0 Nanofotónica	Nanofotónica	Jordi Girona 2	Barcelona	Barcelona	Barcelona	800	
7	V. Miguel	Amayo Ramo	915644893		v.amayo@icfy.consejo	Supi CSIC		Instituto de C	Química y Te	nanocomposi	Juan de la Ci	Madrid	Madrid	2800	
8	Joaquin	Coronas	976 762471	976 761079	coronas@uni	Universidad d	UNIZAR	Fac. Ciencias	0	D c/ María de L	Zaragoza	Zaragoza	Zaragoza	5001	
9	Asuncion	García Escor	91-5538900	91-5347425	age@cenim.c	Centro Nacio	CENIM-CCSIC	CENIM-CCSIC	Metalurgia F	Metalurgia F	Avda. Gregori	Madrid	Madrid	2804	
10	Isabel	Obieta Vilalo	943003700	943003800	obieta@inas	Inasmet		Centro Tecno	Materiales	Nanomaterial P	Mikeletegi	San Sebastia	Cuipuzcoa	2000	
11	Javier	Alda	91.394.6674	91.394.6666	j.alda@fis.ucl	Universidad CUCM		Escuela de C	Óptica	Applied Optic	Av. Arco	Madrid	Madrid	2804	
12	José María	ALBELLA M	913349015	913720623	albellam@icmm	Consejo Supi CSIC		Ciencia de M	Física e Inger	Láminas delg	Cantoblanco	Madrid	Madrid	2804	
13	Jose Miguel	Collino Garcia	926-295300	926-295318	josem@icmm	Universidad d	UCLM	FACULTAD CF	FISICA APLIC	MATERIALES	AVDA. CAMI	Ciudad real	Ciudad Real	1307	
14	Alfonso	Cebolla	918997074	918997071	alfonso@icmm	CONSEJO SUP	CSIC	INSTITUTO D	FABRICACION	INFRADEF	MIRSAAD	NW	Tres Cantos	Madrid	2877
15	Ramón	Enjija Casade	93-4006145	93-2045904	reungra@iud	Consejo Supi CSIC		Instituto de B	Biología Esin	Grupo de Qui	C/ Jordi Giron	Barcelona	Barcelona	800	
16	Tomás	González Sai	925344436	925344584	tomasa@usa	Universidad d	USAL	Facultad de F	Física Aplic	Grupo de Ele	Plaza de la N	Salamanca	Salamanca	3700	
17	Mª Luisa	Blaquez Izq	91304 4335	91304 4366	mlblaquea@	Universidad CUCM		Ciencias Qui	Ciencia de lo	Biohidrometa	Ciudad Univer	Madrid	Madrid	2804	
18	Fernando	Agulló Rueda	913349015	913720623	fa@icmm.cs	Consejo Supi CSIC		Instituto de C	Propiedades	Laboratorio d	Cantoblanco	Madrid	Madrid	2804	
19	Jesús Miguel	Sanz Morales	966668460	966668758	jmsanz@umh	Universidad N	UMH	Instituto de B	Edificio Torre	Inmovilización	Avda. Univer	Eliche	Alicante	320	
20	Bianca	Hernando Gre	965103307	965103324	grande@pino	Universidad d	UNIOVI	Ciencias Física		Grupo de Mat	Calvo Sotelo	Oviedo	Asturias	3300	
21	Pedro Amalín	Serena Pimio	913070674	913070673	pedro.serena@	Consejo Supi CSIC		Instituto de C	Teoría de la N	Sin alemanis	Ror Juana Ine	Madrid	Madrid	2804	
22	Luis	Fernández B	942201405	942201402	luisfern@uni	Universidad d	UNN	Ciencias CITMAC		Magnetismo	Luis Castros	Santander	Cantabria	3900	
23	Nuria	Berberan Feli	93 40211934	93 40211934	nuria@icmm	Universidad d	UB	Física	ECM	Grupo de Fisi	Av. Diagonal	Barcelona	Barcelona	800	
24	Carmon Royc	Mateo Morin	966668469	96 666 8759	rmateo@umh	UNIVERSIDA	UMH	INSTITUTO B	INSTITUTO B	BIOSENSOR	C/ UNIVERSI	Eliche	Alicante	320	
25	Jesús Miguel	Sanz Morales	966668460	966668758	jmsanz@umh	Universidad N	UMH	Instituto de B	Edificio Torre	Inmovilización	Avda. Univer	Eliche	Alicante	320	
26	Ricardo	Mallavia	96 666 8841	96 666 8759	r.mallavia@u	UNIVERSIDA	UMH	INSTITUTO B	INSTITUTO B	BIOSENSOR	C/ UNIVERSI	Eliche	Alicante	320	
27	Jose Enrique	Ortega Conaj	943 018039	943 015600	ortega@sa	el universidad d	UPV/EHU	0 departamento	nanophysics	Manuel Lant	San Sebastia	Cuipuzcoa	2001		
28	Carmen	Ballesteros	91 624 94 40	91 624 8749	ballester@c	Laboratorio d	LABMET	Universidad C	Física	LABMET	de la Univer	Leganés	Madrid	2891	
29	Eduardo	Ruiz Iltzky	913049000	913720620	eduardo@icm	Consejo Supi CSIC		ICMM	Materiales P	Solidos Poroc	of Sor Juana	Madrid	Madrid	2004	
30	Rosa María	de la Cruz Fe	91-624 87 33	91-624 87 49	mc@fis.uclm	Univ. Carlos I	UC3M	EPS	Física	Nanoestructu	Av. de la Uni	Leganés	Madrid	2891	
31	Juan José	Saenz Gutier	914973804	914973961	juanjo.saenz@	Universidad A	UAM	Ciencias Física	de lo M.MOLE	(Movim)Compus	de C	Madrid	Madrid	2804	
32	Conxita	Solans Mars	93-4006159	93-2045904	csolans@iud	Consejo Supi CSIC		Instituto de In	Tecnología de	Química Colo	Jordi Girona	Barcelona	Barcelona	800	
33	Julín Alfonso	Alonso Martín	93 473147	93 473113	jalonso@ita	Universidad d	UMA	Facultad de F	Física Tecnica	Física de Nar	Pratin de la N	Valladolid	Valladolid	4700	
34	Laura M.	Lechuga Gón	91 8060789	91 8060701	laura@icmm	Consejo Supi CSIC		ICMM-CNM	Dispositivos	Grupo de Biv	of Isaac	Newi Tres	Cantos	Madrid	2876
35	Manuel Ignac	Marqués Pon	914973800		m.manue	Universidad A	UAM	Ciencias Física	de Mat Lab.	Materiales	Cantoblanco	Madrid	Madrid	2804	
36	Victor Ramón	Velaaco Rlod	91 334 90 45	91 372 06 23	vrm@icmm	Consejo Supi CSIC		Instituto de C	Teoría de la N	0 Sor Juana Ine	Madrid	Madrid	Madrid	2804	
37	Alicia	Larena Pello	913363181	915618618	alarena@etsi	Universidad F	FUPM. ETSII	ETS de Ingen	Ingeniería Qu	LOECC	ETSII José C	Madrid	Madrid	2800	
38	Carmen	Ocal García	913349023	913720623	carmenocal@	Consejo Supi CSIC		Instituto de C	Intercaras y	Laboratorio de	Ciudad de Co	Tres Cantos	Madrid	2876	
39	Eduardo	Elizalde	914973800	914973869	eduardo.eliza	Universidad A	UAM	Ciencias Física	Aplicada	0 Cantoblanco	Madrid	Madrid	Madrid	2804	
40	Manuel Ignac	Marqués Pon	914973800	914973869	m.manue	Universidad A	UAM	Ciencias Física	Aplicada	0 Cantoblanco	Madrid	Madrid	Madrid	2804	

Fig. 1.12 - Recopilación de datos

En el Anexo I se puede encontrar un ejemplo de encuesta recibida y en el CD-Rom adjunto todos los datos recibidos durante la presente encuesta.



## 2.- DESTINATARIOS DE LA ENCUESTA.

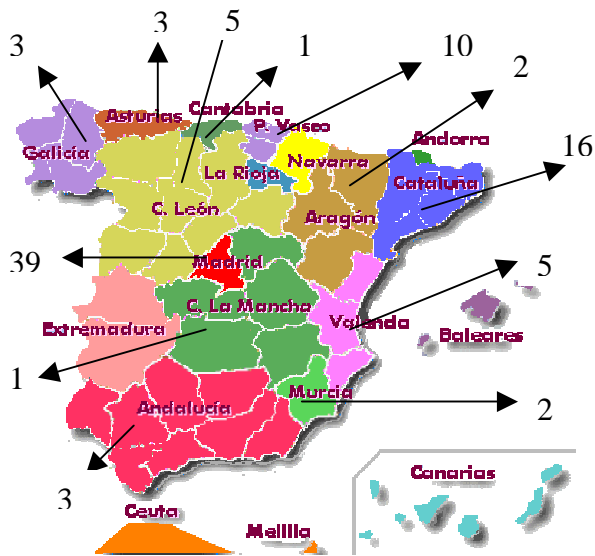
La encuesta fue enviada por E-mail adjuntando tanto el documento EXCEL con la encuesta propia como la carta de presentación.

Dicha carta también era el cuerpo del mensaje, de forma que la persona que recibía el mensaje podía disponer de dos opciones para leer el contenido de la propuesta.

Destinatarios:

- 131 Miembros de la Red Española de Nanotecnología (NANOSPAIN) todos ellos cabeza de grupo de sus laboratorios.
- + 900 Investigadores pertenecientes a NANOSPAIN y personas que corresponden a los diferentes grupos de investigación que son miembros de NANOSPAIN (de forma que el rango de efectividad fuera mayor).
- A través de la Conferencia de Rectores de Universidades Españolas (CRUE) fue enviado un E-mail a cada uno de los rectores así como a los Decanos de Investigación de cada Universidad.
- También se envió un E-mail a los Directores y Gerentes de Instituciones Públicas de Investigación (CSIC, CIEMAT). En total cerca de 300 E-mails.
- A todos los Parques Científicos y Tecnológicos de España, cerca de 20 en total.
- A todos los Investigadores Españoles que asistieron a los congresos, organizados por la Fundación PHANTOMS, “Trends in Nanotechnology 2003” y “Trends in Nanotechnology 2004”, en total cerca de 200.
- Miembros de la antigua Red de Nanociencia (coordinada por Pedro A. Serena), y que no son miembros de NANOSPAIN. 30 E-mails.
- Centros tecnológicos privados (INASMET, CEIT, Tekniker...)

En total más de 1500 E-mails fueron distribuidos desde la Fundación PHANTOMS. También se realizaron diferentes llamadas telefónicas a los diferentes destinatarios para impulsarles a rellenar la encuesta, así como la presencia personal en muchos de Centros públicos y privados.



<i>Comunidad</i>	<i>Nº de Encuestas recibidas</i>
Andalucía	3
Aragón	2
Asturias	3
Cantabria	1
Castilla La Mancha	1
Castilla León	5
Cataluña	16
Valencia	5
Galicia	3
Madrid	39
Murcia	2
País Vasco	10

Fig. 1.13 Número de encuestas recibidas por Comunidades

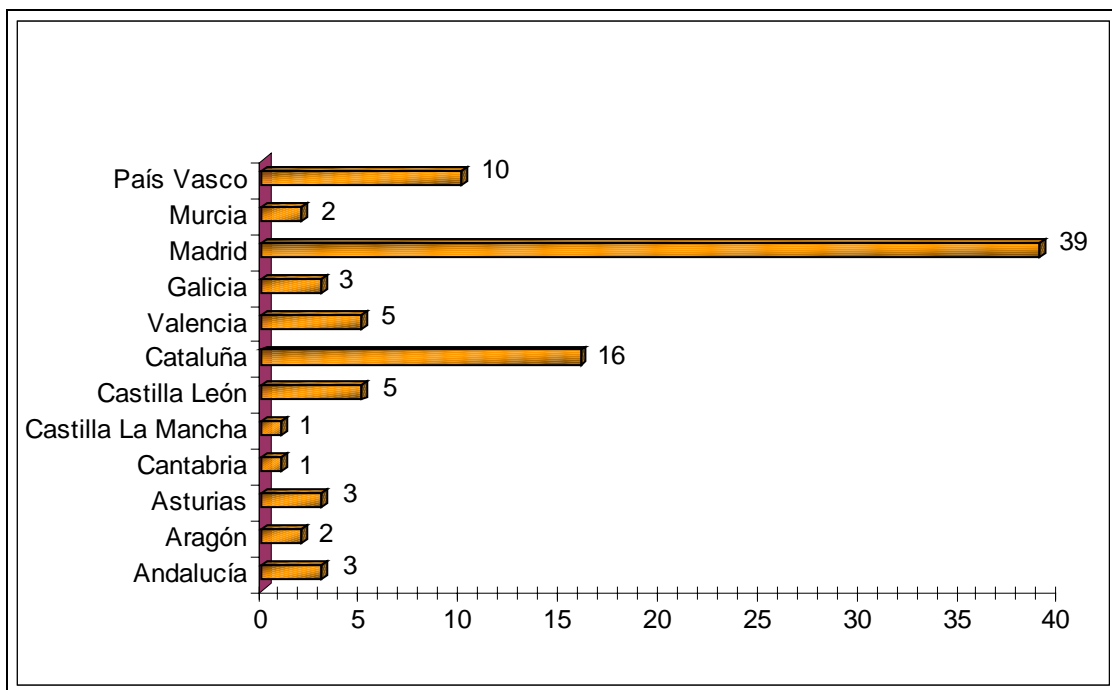


Fig. 1.14 Número de encuestas recibidas por comunidades

En las gráficas se puede apreciar como la Comunidad de Madrid es la que más encuestas ha enviado con un número de 39, seguida de Cataluña con 16 encuestas (Fig. 1.14). Ambas representan el 44% y el 18% respectivamente. (ver Fig. 1.15).

#### **Espacio Muestral.-**

El total de encuestas recibidas hasta la fecha del 23-11-2004 asciende a **90**

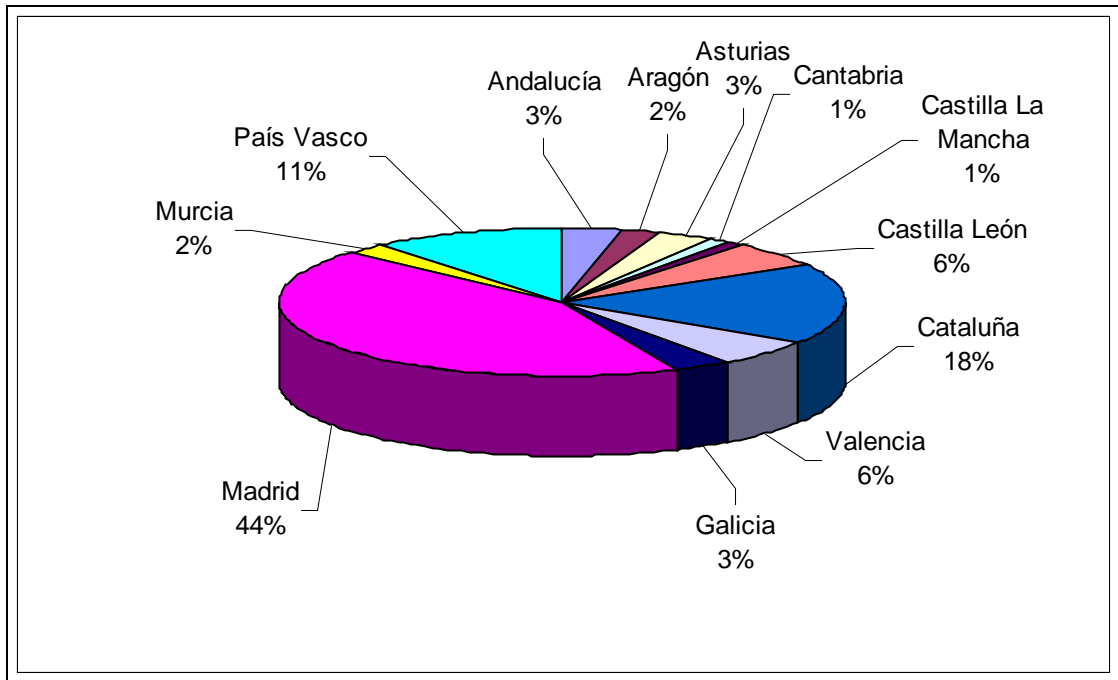


Fig. 1.15 Porcentaje de Encuestas recibidas por Comunidad

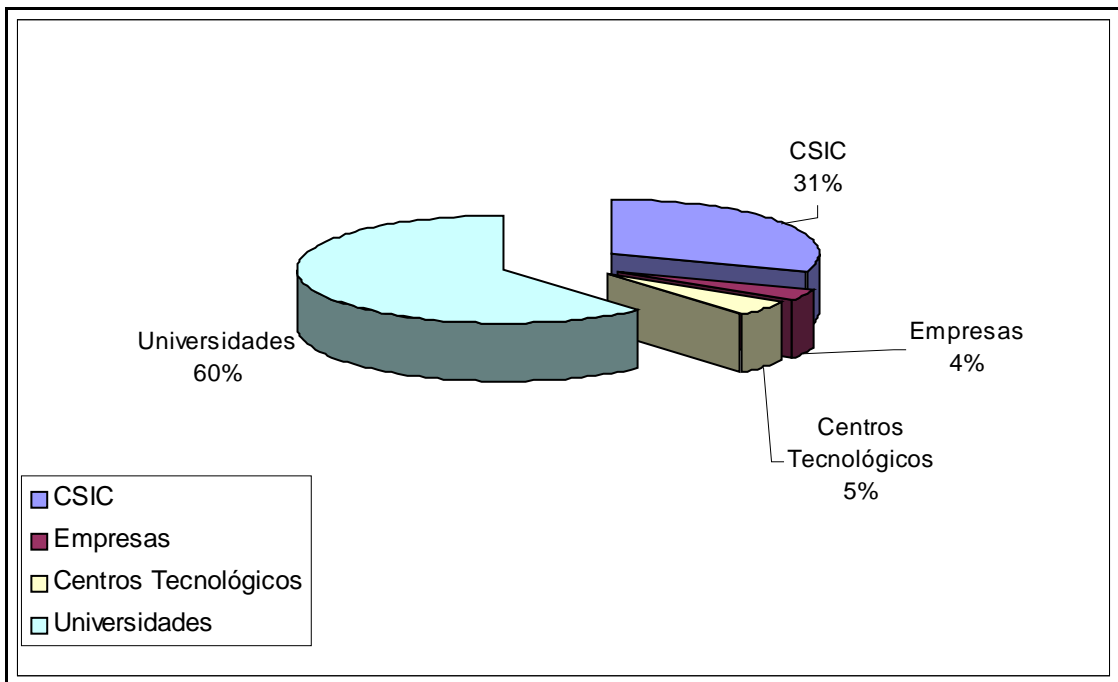


Fig. 1.16 Encuestas recibidas por Centros Públicos, Privados y Empresas / Centros Tecnológicos (totales)

En la Fig. 1.16 se recoge el dato de las encuestas recibidas en función de su procedencia: Universidades (60%), CSIC (31%), centros tecnológicos (5%) y finalmente las empresas (4%).

Como puede observarse, la respuesta desde centros de carácter público representa el 91% de las respuestas.

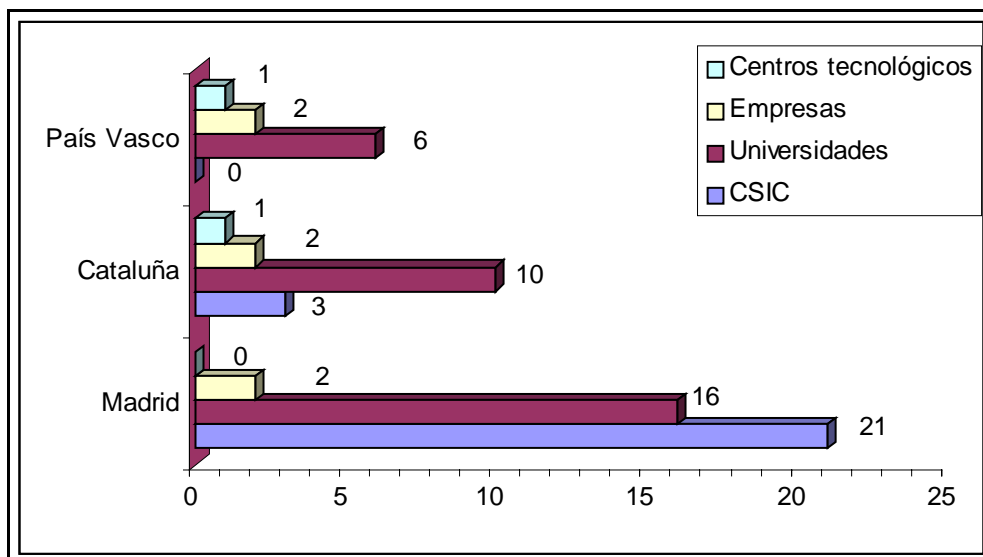


Fig. 1.17 Comunidades que más encuestas han reportado al estudio con el detalle de la procedencia por institución

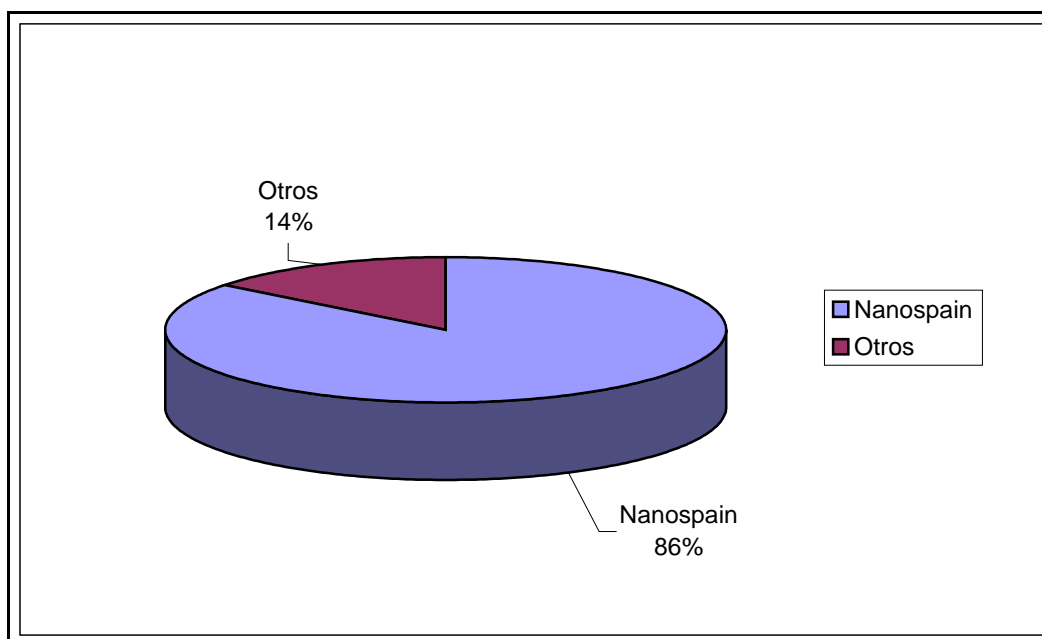


Fig. 1.18 Encuestas recibidas desde la Red NANOSPAIN y desde otras instituciones

En la Fig. 1.18 se recoge la participación de los miembros de NANOSPAIN, frente al total de respuestas, mostrando que un 86% de los resultados provienen de la Red. Este dato ilustra que la red Española de Nanotecnología NanoSpain es un foro adecuado para servir de interlocutor con otros organismos en este tipo de encuestas.





## ***2.- LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN Y TÉCNICOS POR GRUPOS DE INVESTIGACIÓN***



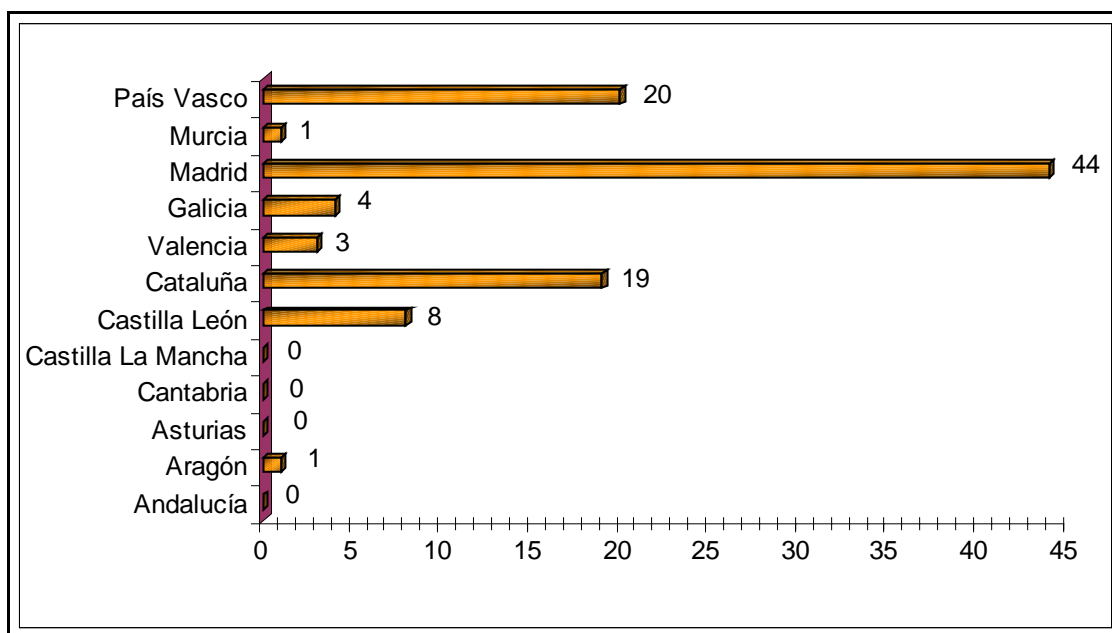


Fig. 2.1 Número total de técnicos por Comunidad.

Uno de los datos que marca la diferencia entre unos centros de investigación y otros es, sin duda, la presencia de técnicos especialistas. En este apartado llama la atención el gran número de ellos presentes en el País Vasco con 20 técnicos, (ver Fig. 2.1), aunque sin duda Madrid se eleva al primer puesto con 44, obteniendo un 44% del total de técnicos (Fig. 2.2).

El número total de técnicos relacionados con técnicas en Nanotecnología asciende a **100**.

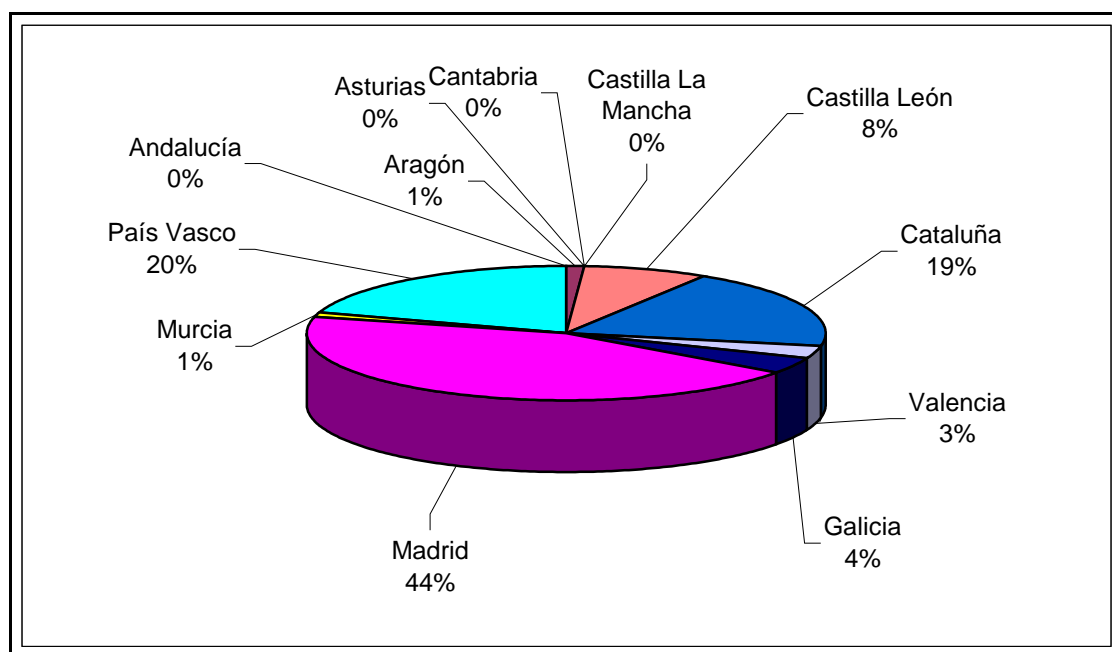


Fig. 2.2 Porcentaje de técnicos por Comunidad.



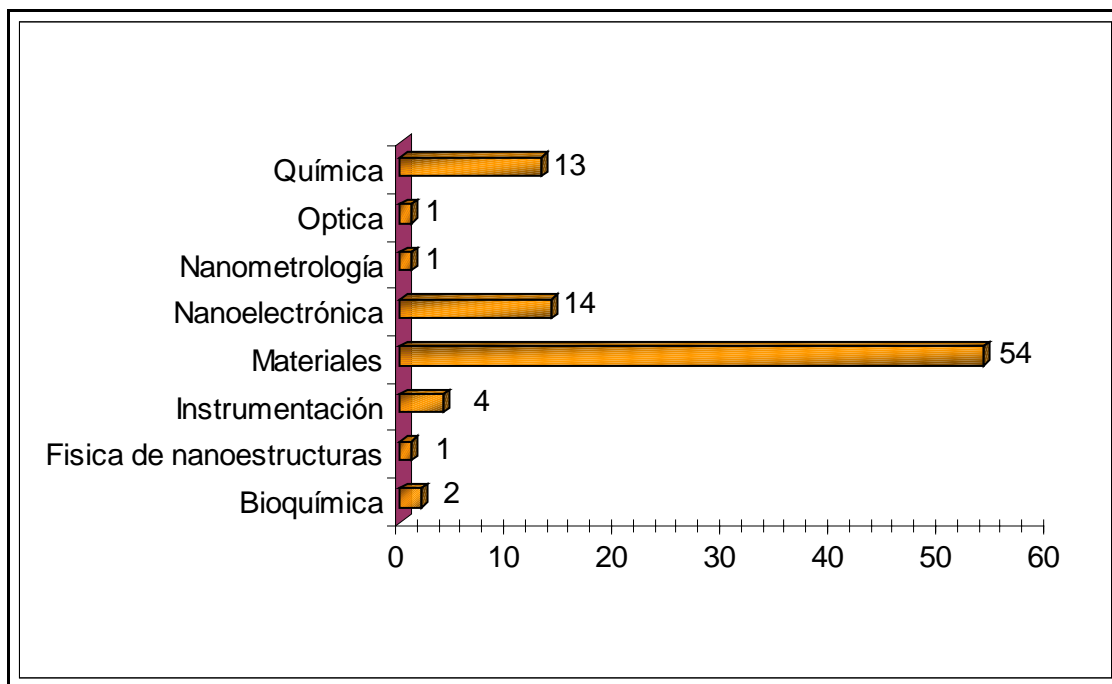


Fig. 2.4 Líneas de Investigación

En las Fig. 2.4 y Fig. 2.5 se muestran los datos correspondientes a las Líneas de Investigación que nos han descritos los investigadores en las encuestas y donde se puede apreciar que el ámbito de Materiales es donde se encuentra mayor proporción con un 61%, seguido por Nanoelectrónica y Química.

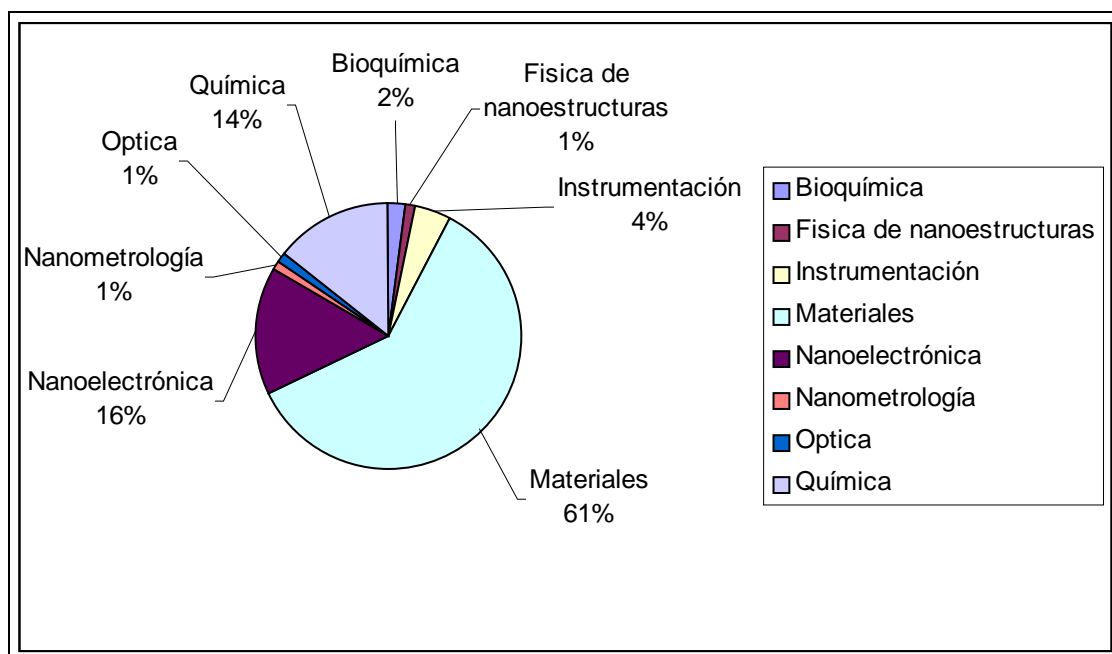


Fig. 2.5 Porcentaje de las Líneas de Investigación



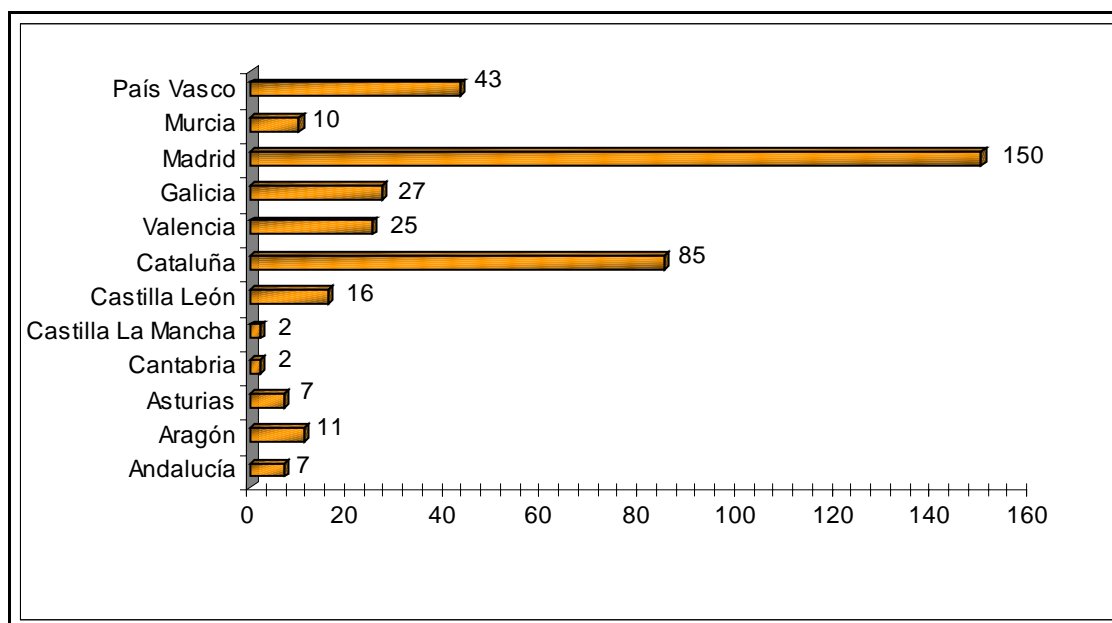
### ***3.- FINANCIACIÓN NACIONAL, EUROPEA Y DE OTRAS FUENTES***



<i>Comunidad</i>	<i>Proyectos Nacionales</i>	<i>Proyectos Europeos</i>	<i>No Nacionales / No Europeos</i>
<i>Andalucía</i>	7	4	0
<i>Aragón</i>	11	5	6
<i>Asturias</i>	7	2	1
<i>Cantabria</i>	2	1	1
<i>Castilla La Mancha</i>	2	0	0
<i>Castilla León</i>	16	8	7
<i>Cataluña</i>	85	43	68
<i>Comunidad Valenciana</i>	25	6	8
<i>Galicia</i>	27	2	7
<i>Madrid</i>	150	41	59
<i>Murcia</i>	10	1	0
<i>País Vasco</i>	43	19	31
<b>TOTAL</b>	<b>385</b>	<b>132</b>	<b>188</b>

*Tabla 3.1 Número de Proyectos con Financiación Nacional, Europea y No Nacional /No Europea por Comunidades entre los años 2000-2004*

En el tercer apartado de este estudio se da a conocer el número de Proyectos Nacionales, Europeos o de otra procedencia, que financian las actividades de I+D de los encuestados en el intervalo 2000-2004. En la Fig. 3.1 se observa como de un total de **385** Proyectos Nacionales Madrid consiguió 150 de los 385 seguido por Cataluña y el País Vasco muy parejos. En cuanto a los Proyectos Europeos (Fig. 3.2), sobre un total de **132**, Madrid y Cataluña con 41 y 43 respectivamente fueron las Comunidades más afortunadas seguidas del País Vasco con 19.



*Fig. 3.1 Número de Proyectos con Financiación Nacional por Comunidades entre los años 2000-2004*

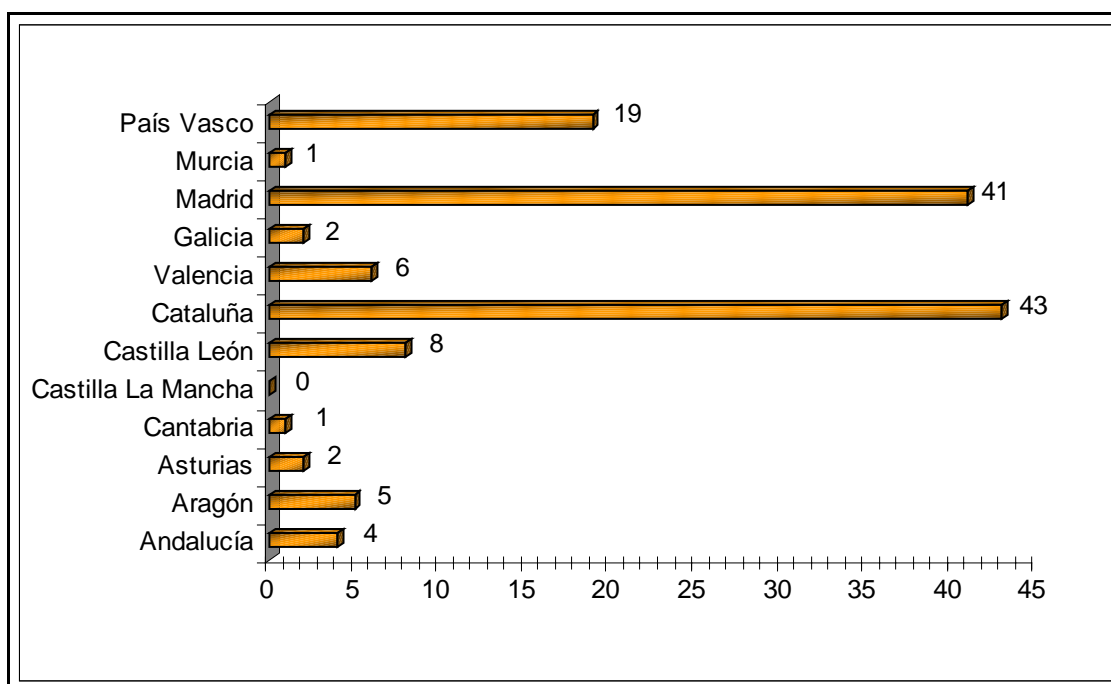


Fig. 3.2 Número de Proyectos con Financiación Europea por Comunidades entre los años 2000-2004

En la Fig. 3.3 podemos apreciar el número de Proyectos No Nacionales / No Europeos por Comunidades.

Esos proyectos pueden ser de índole autonómico o bien de índole privado a través de empresas. Sobre un número total de **188** proyectos Cataluña se alza con la primera posición con 68 proyectos lejos de Madrid y País Vasco con 59 y 31 proyectos respectivamente.

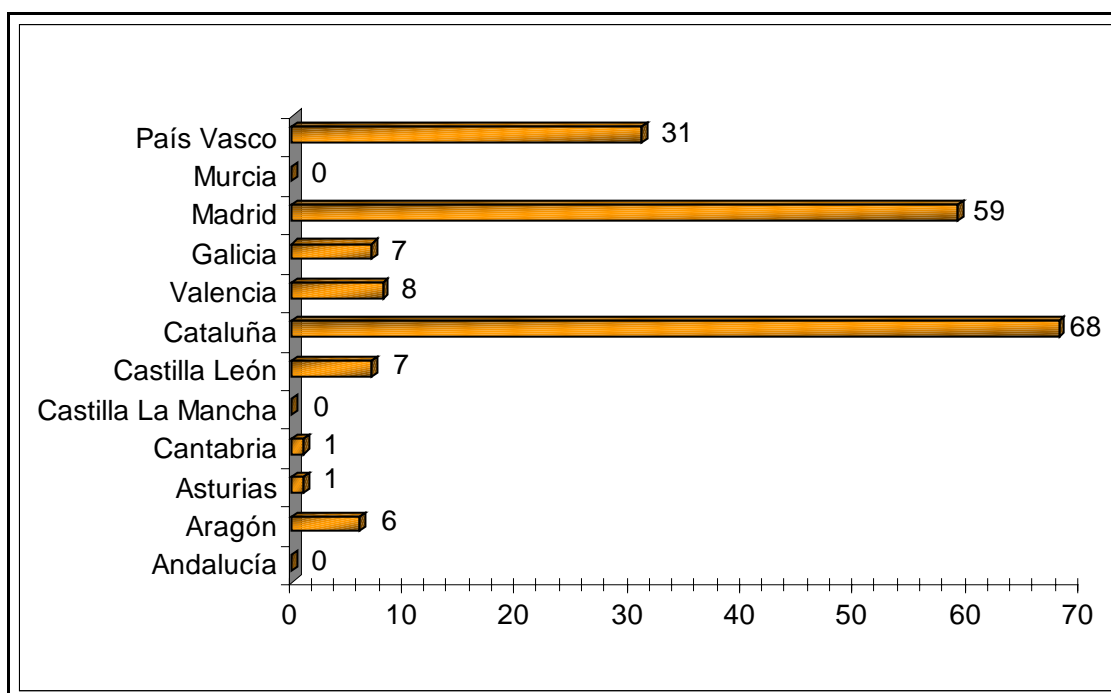
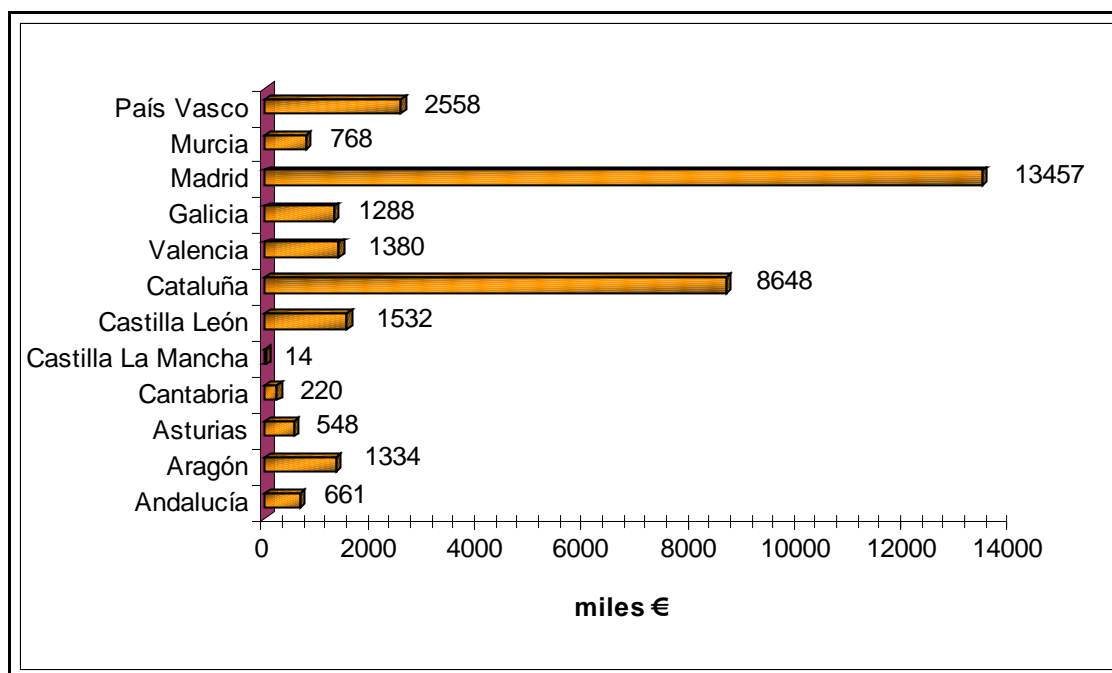


Fig. 3.3 Número de Proyectos con Financiación No Nacional /No Europea por Comunidades entre los años 2000-2004

<i>Comunidad</i>	<i>Financiación Nacional</i>	<i>Financiación Europea</i>	<i>Otras fuentes de Financiación</i>	<i>Total</i>
Andalucía	661	12	28	701
Aragón	1334	1071	112	2517
Asturias	548	270	0	818
Cantabria	220	12	0	232
Castilla La Mancha	14	0	0	14
Castilla León	1532	3822	0	5354
Cataluña	8648	6102	310	15060
Valencia	1380	420	90	1890
Galicia	1288	200	50	1538
Madrid	13457	5022	1035	19514
Murcia	768	300	44	1112
País Vasco	2558	1052	3385	6995

*Tabla 3.2 Tabla con la suma total de financiación Nacional Pública, Nacional, Europea, y otras fuentes de financiación por Comunidades en miles de €*



*Fig. 3.4 Financiación Nacional por Comunidades entre los años 2000-2004 (miles €)*

**Total Nacional: 32.408.000 €**

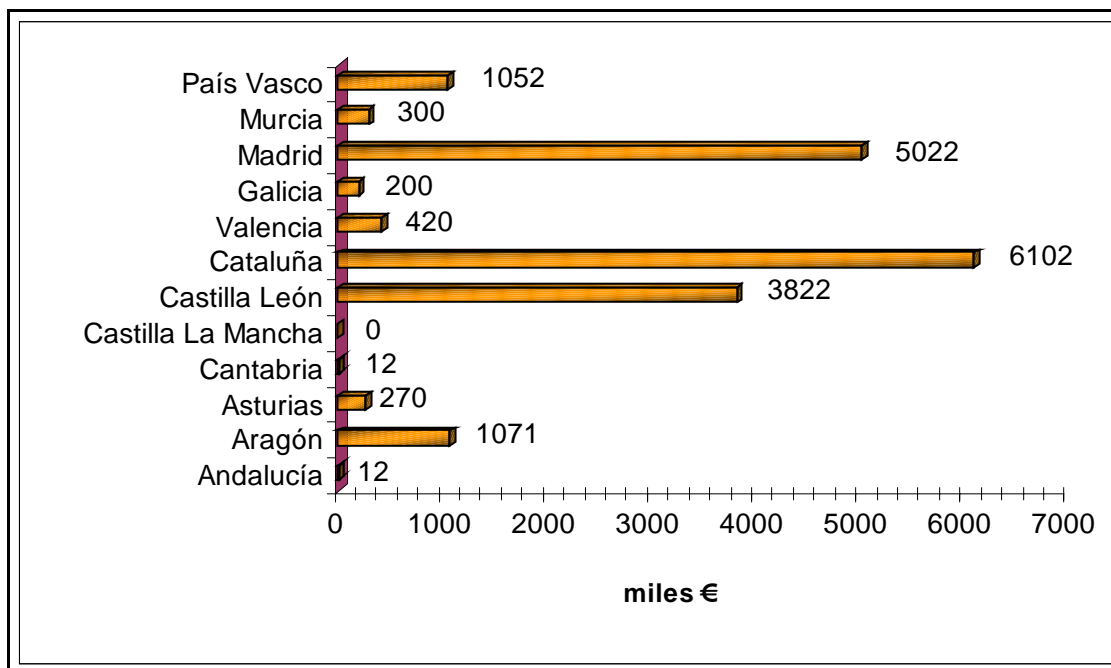


Fig. 3.5 Financiación Europea por Comunidades entre los años 2000-2004 (miles €)

**Total Europeo: 18.283.000 €**

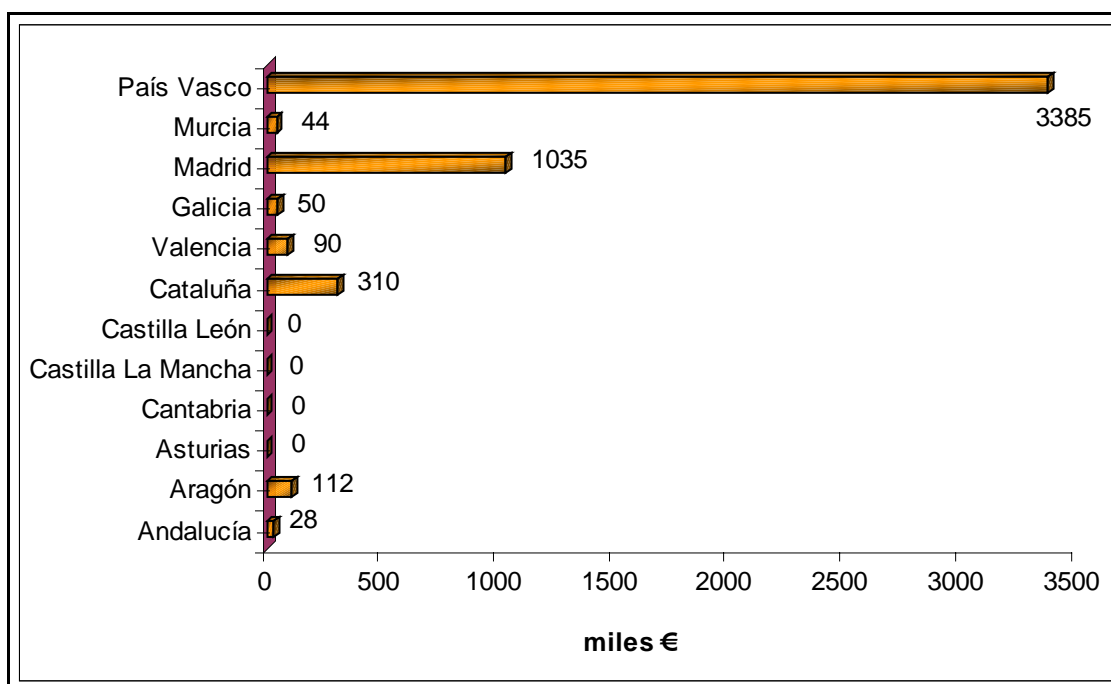


Fig. 3.6 Financiación No Nacional / No Europea por Comunidades entre los años 2000-2004 (miles €)

**Total No Nacional / No Europeo: 5.054.000 €**

A continuación, en las Fig. 3.7 – 3.11 se refleja la Financiación Media por Investigador y Comunidad.

Sólo se representan las comunidades que enviaron al menos 5 encuestas para poder tener unos valores representativos.

<i>Comunidad</i>	<i>Financiación Nacional (€)</i>	<i>Financiación Privada (€)</i>	<i>Financiación UE (€)</i>	<i>Otras Fuentes de Financiación (€)</i>	<i>Total</i>
<i>Castilla León</i>	13174	148	33234	0	46556
<i>Cataluña</i>	25303	7817	24214	1229	58563
<i>Madrid</i>	31391	2328	12587	2593	48899
<i>País Vasco</i>	4906	416	3029	6811	15162
<i>Valencia</i>	27574	551	8571	1836	38532

*Tabla 3.3 Financiación Media por Investigador y Comunidad, entre los años 2000-2004*



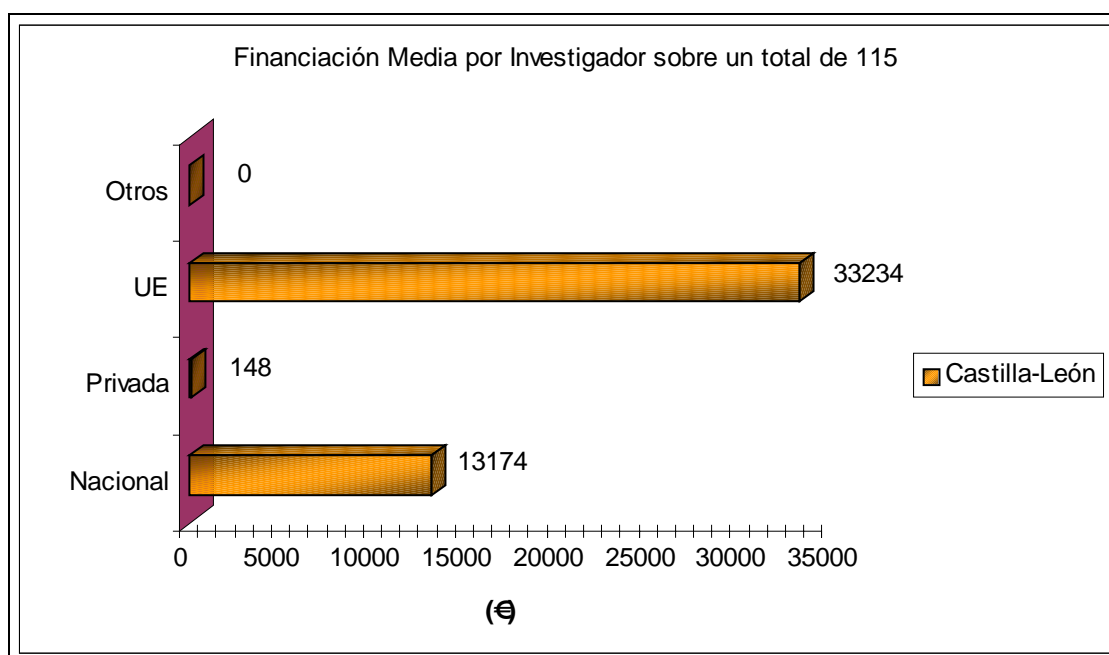


Fig. 3.7 Financiación Media por Investigador y Comunidad (€), entre los años 2000-2004, en la Comunidad de Castilla y León (Total **46556** €, 9311 €/año)

Castilla y León			Financiación			
Organización	Departamento	Nº total de investigadores	PUB NAC (€)	PRIV NAC (€)	EU (€)	OTRAS (€)
Universidad de Salamanca	Física Aplicada	7	139.004	0	132.000	0
Universidad de Valladolid	Física Teórica	6	102.000	2000	70.000	0
Grupo Antolin S.A.	Investigación	68	344.096	0	0	0
Universidad de Valladolid	Ingeniería Química	21	450.000	15.000	150.000	0
Universidad de Valladolid	Física de la Materia Condensada	13	480.000	0	3.470.000	0
<b>TOTAL</b>		115	1.515.100	17.000	3.822.000	0

Tabla 3.4 Financiación (€) y número total de Investigadores en la Comunidad de Castilla y León por centros, entre los años 2000-2004

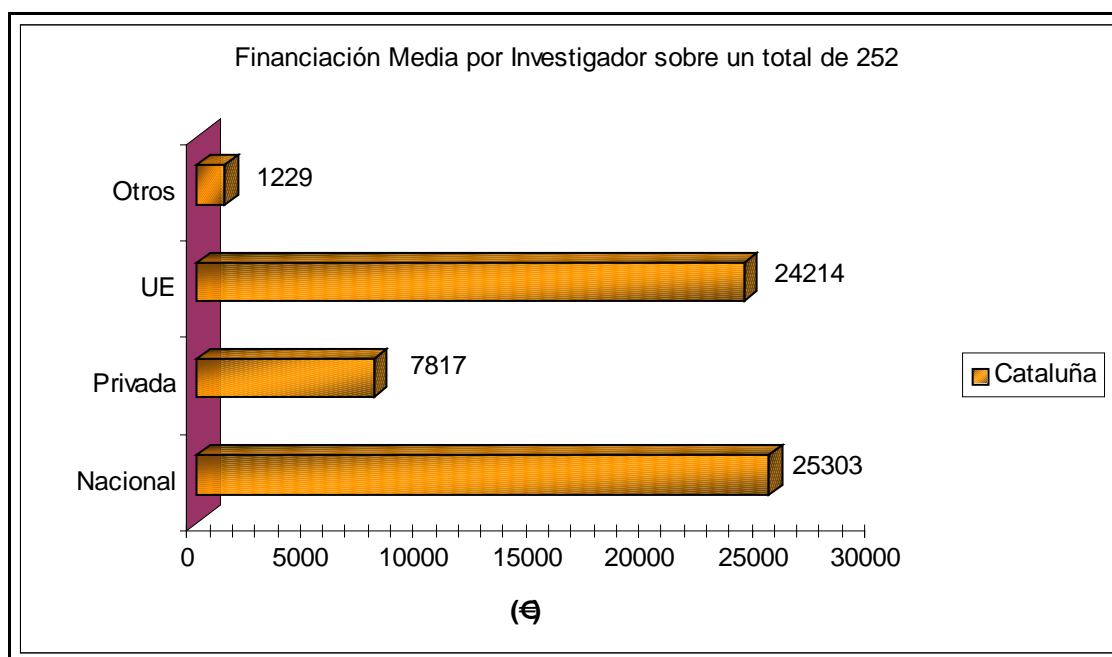


Fig. 3.8 Financiación Media por Investigador y Comunidad (€), entre los años 2000-2004, en la Comunidad de Cataluña (Total 58563 €, 11712 €/año)

Cataluña			Financiación			
Organización	Departamento	Nº total de investigadores	PUB NAC (€)	PRIV NAC (€)	EU (€)	OTRAS (€)
Institut de Ciències Fotòniques	Nanofotónica	7	140.000	0	250.000	0
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Biología Estructural	5	110.000	20.000	250.000	30.000
Universidad de Barcelona	ECM	10	168.070	0	0	0
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Tecnología de Tensioactivos	11	110.000	65.000	130.000	0
Universidad Rovira I Virgili	Ingeniería Electrónica	13	84.500	0	76.000	0
Universidad Autónoma de Barcelona	Ingeniería Electrónica	13	0	0	0	0
DINAMIC - Cento de Innovación en Biotecnología	-	15	483.598	168.557	1.247.333	19.330
Universidad Autónoma de Barcelona	Ingeniería Electrónica	7	800.000	0	100.000	50.000
Universitat Autònoma de Barcelona	Química	28	500.000	300.000	100.000	0
Universidad de Barcelona	Física aplicada i òptica	11	437.000	210.000	234.000	51.000
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Nanociencia Molecular y Materiales Organicos	23	714.189	556.053	567.045	84.373

ACTIVERY BIOTECH SL	ACTIVERY	7	100.000	0	0	75.000
Aplicaciones Medioambientales e Industriales de la Catálisis	Departamento de Ingeniería Química (DEQ)	15	861.081	401.296	147.601	0
Universidad de Barcelona	Física Fundamental	8	318.127	0	0	0
Parc Científic de Barcelona - CREBEC	-	40	1.010.000	9.015	1.800.000	0
Universitat de Barcelona	Electrónica	39	540.000	240.000	1.200.000	0
<b>TOTAL</b>		252	6.377.794	2.028.484	6.101.979	309.703

*Tabla 3.5 Financiación (€) y número total de Investigadores en la Comunidad de Cataluña por centros, entre los años 2000-2004*

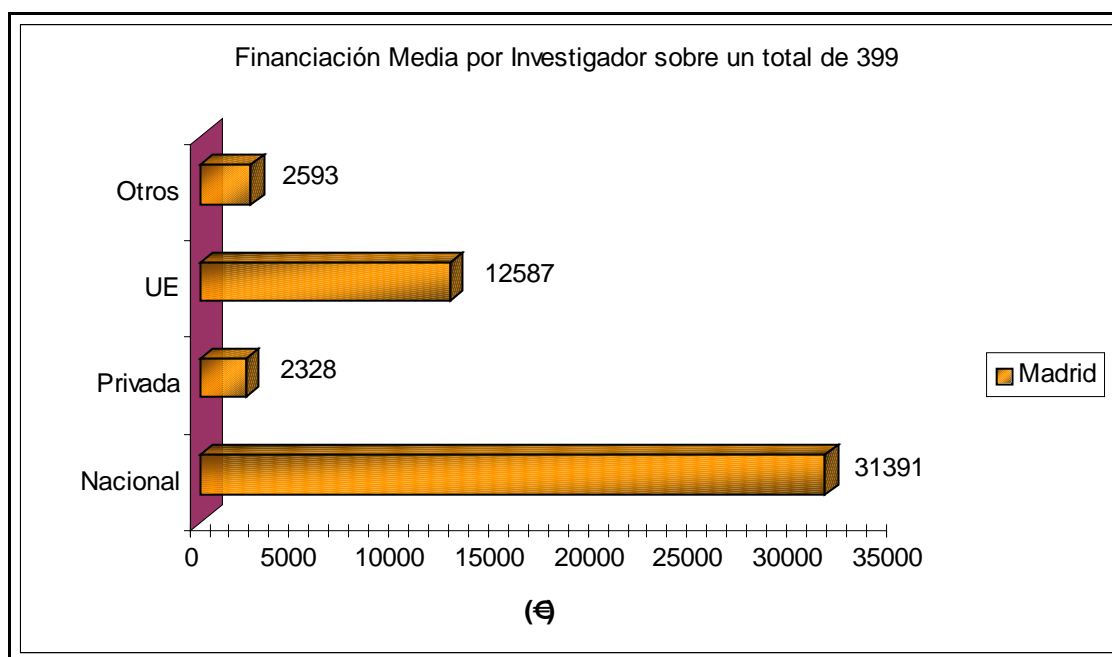


Fig. 3.9 Financiación Media por Investigador y Comunidad (€), entre los años 2000-2004, en la Comunidad de Madrid (Total 48899 €, 9779 €/año)

Madrid			Financiación			
Organización	Departamento	Nº total de investigadores	PUB NAC (€)	PRIV NAC (€)	EU (€)	OTRAS (€)
Consejo superior de investigaciones científicas	-	8	90.000	0	0	0
Universidad Complutense de Madrid	-	11	530.000	0	0	0
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Química Física de Interfases y Electroquímica	5	89.838	110.000	0	0
Centro Español de Metrología	Área de Longitud	7	70.000	0	0	0
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Química y Tecnología de Elastómeros	8	185.000	17.000	83.000	0
Centro Nacional de Invevestigaciones Científicas	Metalurgia Física	39	0	0	40.000	0
Universidad Complutense de Madrid	Óptica	11	250.000	12.000	0	0
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Física e Ingeniería de Superficies	12	150.000	75.000	200.000	0
Consejo superior de investigaciones científicas	Fabricacion y caracterizacion de nanoestructuras	12	180.000	0	180.000	0

Universidad Complutense de Madrid	Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica	9	46.000	0	0	0
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Propiedades Ópticas, Magnéticas y de Transporte	1	80.000	63.000	0	0
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Teoría de la Materia Condensada	3	60.000	12.000	0	0
Laboratorio de Microscopía de Transmisión	Física	5	700.000	0	0	30.000
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Materiales Porosos	8	635.000	110.000	0	0
Univ. Carlos III de Madrid	Física	4	0	0	0	7.200
Universidad Autónoma de Madrid	Física de la Materia Condensada	5	57.000	0	30.000	0
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Dispositivos sensores y Biosensores	14	1.158.445	246.030	1.304.964	7.774
Universidad Autónoma de Madrid	Física de Materiales	3	22.600	0	0	0
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Teoría de la Materia Condensada	3	78.000	0	0	0
Universidad Politécnica de Madrid. E.T.S. de Ingenieros Industriales	Ingeniería Química Industrial	7	138.000	50.000	140.000	65.000
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Intercaras y Crecimiento	2	345.000	0	0	0
Universidad Autónoma de Madrid	Física Aplicada	5	120.000	0	0	0
CSIC	POMT	10	300.000	7.000	300.000	0
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Espectroscopía Vibracional y Procesos Multifotónicos	7	172.350	0	0	0
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Catálisis Aplicada	12	400.000	20.000	145.000	0
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Ingeniería de procesos catalíticos	10	248.335	48.000	0	85.000
Universidad Autónoma de Madrid	Física Aplicada	9	366.800	13.934	0	0
Nanotec Electronica	-	3	0	0	0	0
Universidad Complutense de Madrid	Departamento de óptica	25	410.467	9.000	411.718	0

Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Fabricación y caracterización de nanoestructuras	48	1.700.000	50.000	1.260.000	0
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Departamento de Catálisis Aplicada	13	1.116.262	74.100	72.755	0
RAMEM s.a.	i+d	4	130.000	0	0	700.000
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Procesos opticos en medios confinados	17	800.000	0	500.000	0
Universidad Complutense	Química Inorgánica	17	36.000	0	10.000	0
Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Biocatálisis	7	175.000	0	25.000	0
Universidad Complutense	Fisica Materiales	0	0	0	0	0
Universidad Autonoma de Madrid	Fisica Materia Condensada	5	330.000	0	0	20.000
Universidad autonoma de madrid	Quimica organica	13	260.000	12.000	320.000	120.000
Centro de Investigación y Desarrollo de la Armada	Dirección General de Armamento y Material (DGAM)	17	1.095.175	0	0	0
<b>TOTAL</b>		399	125.252.272	929.064	5.022.437	1.034.974

*Tabla 3.6 Financiación (€) y número total de Investigadores en la Comunidad de Madrid por centros, entre los años 2000-2004*

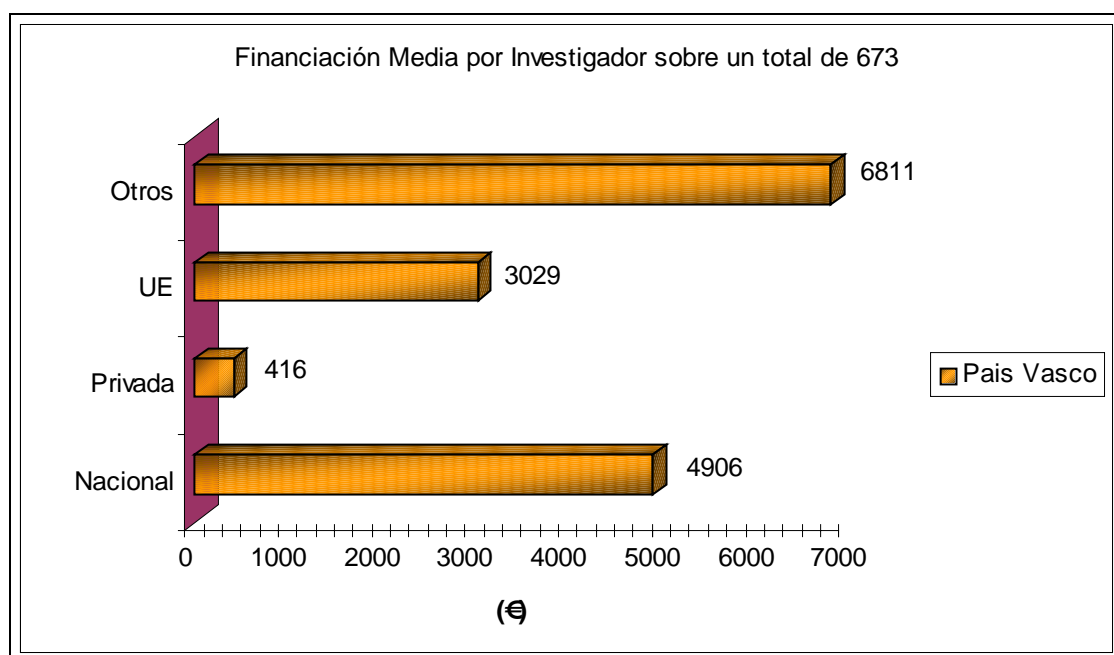


Fig. 3.10 Financiación Media por Investigador y Comunidad (€), entre los años 2000-2004, en la Comunidad del País Vasco (Total 15162 €, 3032 €/año)

Pais Vasco			Financiación			
Organización	Departamento	Nº total de investigadores	PUB NAC (€)	PRIV NAC (€)	EU (€)	OTRAS (€)
Inasmet	Materiales	420	1.000.000	15.000	988.000	1.200.000
Universidad del país vasco	Departamento de física aplicada I	4	137.000	0	0	0
CIDETEC	-	112	337.000	125.000	195.000	560.000
Universidad del País Vasco	Química física	15	120.000	30.000	0	430.000
Universidad del País Vasco	Departamento de Química Física	5	117.000	0	0	0
Universidad del País vasco	Electricidad y Electrónica	11	530.000	0	0	0
Universidad del País vasco	Ingeniería química y del medio ambiente	16	280.965	100.000	777.000	50.000
Universidad del País vasco	Polímeros	17	400.000	0	0	0
Fundación Labein	Unidad de Aplicaciones de los Nanomateriales	11	375.000	0	79.000	2.344.000
Centro de Estudios e Investigaciones Técnicas de Gipuzkoa	Materiales	62	0	0	0	0
<b>TOTAL</b>		<b>673</b>	<b>3.301.995</b>	<b>280.386</b>	<b>2.039.000</b>	<b>4.584.000</b>

Tabla 3.7 Financiación (€) y número total de Investigadores en la Comunidad del País Vasco por centros, entre los años 2000-2004

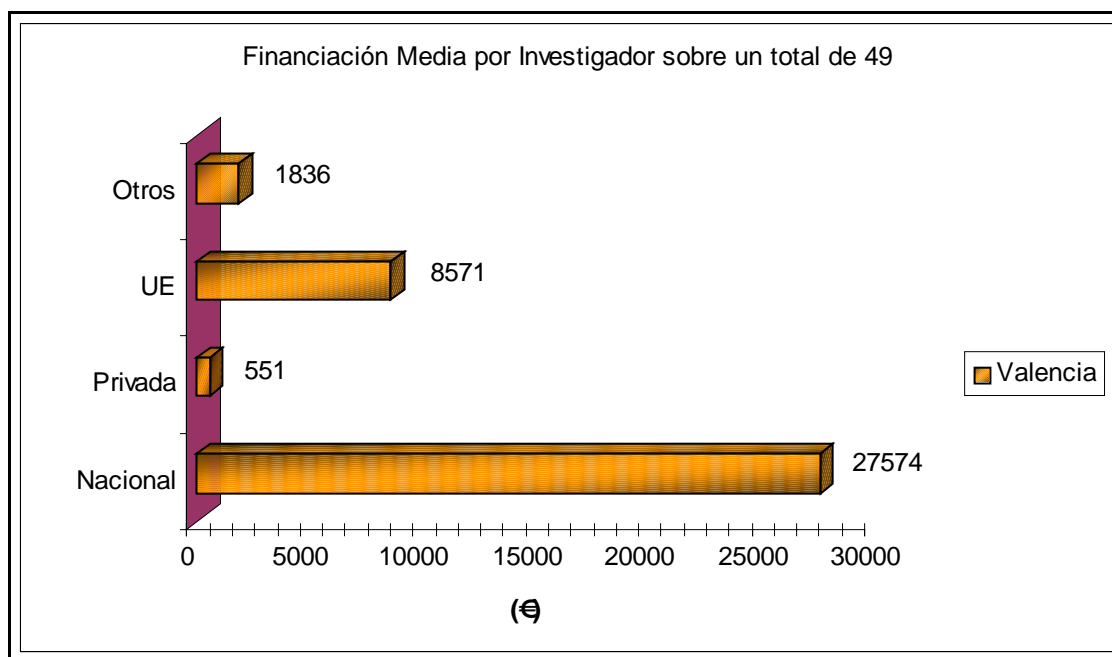


Fig. 3.11 Financiación Media por Investigador y Comunidad (€), entre los años 2000-2004, en la Comunidad de Comunidad Valenciana (Total 38532 €, 7706 €/año)

Comunidad Valenciana			Financiación			
Organización	Departamento	Nº total de investigadores	PUB NAC (€)	PRIV NAC (€)	EU (€)	OTRAS (€)
Universidad miguel hernandez	Instituto biología molecular y celular	4	17.000	0	0	0
Universidad Miguel Hernandez	Edificio Torregaitán	4	273.713	9.015	0	0
Universidad miguel hernandez	Instituto biología molecular y celular	4	170.428	0	0	0
Instituto de Ciencia Molecular	Departamento de Química Inorgánica	26	690.000	18.000	320.000	80.000
Universidad de Valencia	-	11	200.000	0	100.000	10.000
<b>TOTAL</b>		49	1.351.141	27.015	420.000	90.000

Tabla 3.8 Financiación (€) y número total de Investigadores en la Comunidad Valenciana por centros, entre los años 2000-2004



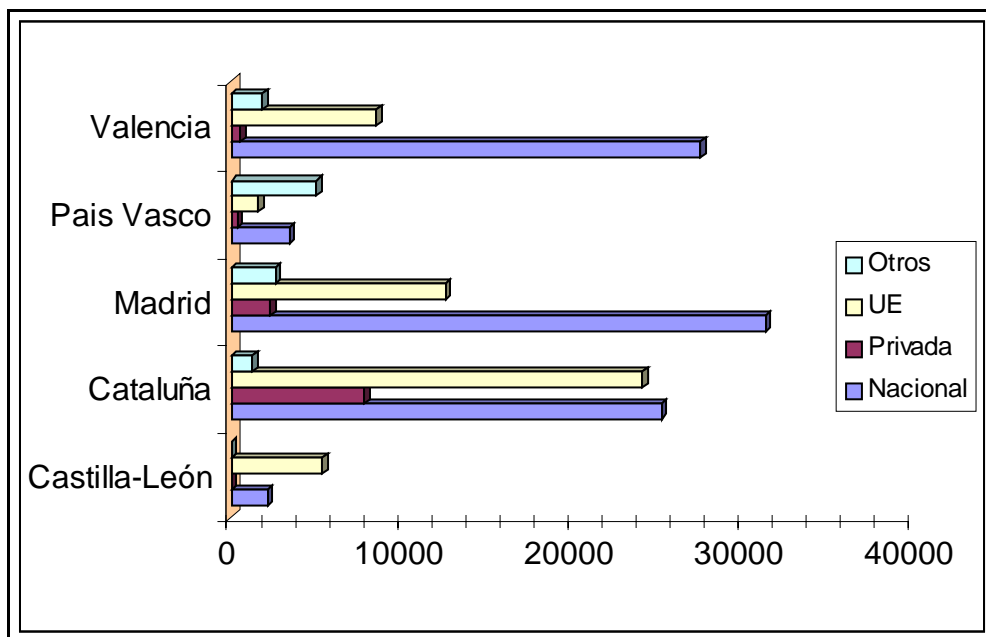


Fig. 3.12 Comparativa de la financiación media por Investigador y Comunidad entre los años 2000-2004, de las 5 Comunidades que más encuestas aportaron.



***4.- EQUIPOS DEDICADOS  
(COMPRADOS O POR RECIBIR) A  
NANOTECNOLOGÍA/NANOCIENCIA EN LA  
ACTUALIDAD***



**EQUIPOS DEDICADOS (COMPRADOS O POR RECIBIR) A  
NANOTECNOLOGÍA/NANOCIENCIA EN LA ACTUALIDAD**

- Adelgazador iónico (X2)
- Alineadoras de máscaras (X 2)
- Análisis Térmico
- Analizador dinámico mecánico (X2)
- Analizador Químico (X 2)
- Analizador Térmico (X 3)
- Atomizador
- Bajas Temperaturas (X 3)
- Balanza (X 2)
- Balanza TG (X 4)
- Bombardeo Catódico
- Bombardeo Iónico
- Caja Seca
- Calorímetro (X 7)**
- Cámara anaerobia
- Campana aislada gmp farma
- Cañón electrones (X 2)
- Caracterización física de partículas
- Centrifugadora
- Comparador interferométrico
- Cromatógrafo (X 4)**
- Cubeta
- CVD
- Deposición
- Deposición-Eléctrica (X 3)
- Deposición-LASER
- Determinación área bet
- Difractómetro (X 7)**
- Electroforesis (X 2)
- Elipsómetro (X 3)
- Equipos Informáticos (X 7)
- Espectrofotómetro (X 14)**
- Espectrofotómetro Masas (X 4)**
- Espectrofotómetro-EPR (X 4)**
- Espectrofotómetro-FTIR (X 11)**
- Espectrofotómetro-Plasma
- Espectrofotómetro-RAMAN (X 2)
- Espectrofotómetro-RX
- Espectrómetro kerr
- Espectrómetro mösbauer
- Espectrómetro perfil de concentraciones (X 2)
- Estación de medida
- Estación Electroquímica
- Etching-RIE (X 7)**
- Evaporadora (X 4)**
- Extrusora de doble husillo
- FACS
- FIB (X 2)
- Fisisorción
- Fluorímetro (X 8)**
- Fotoemisión
- Horno microondas
- Interferómetro (X 3)
- Laboratorio caracterización de nanodispositivos
- Laboratorio de síntesis de nanopartículas
- Laser (X 13)**
- Liofilizador
- Litografía Electrónica (X 7)**
- Litografía Óptica (X 2)
- Magnetómetro (X 10)**
- Máquina de fluencia (X 2)
- Maquina Instron (X 2)
- MBE (X 2)
- Membranas
- Microglide 300 xyz
- Microscopio Óptico (X 5)
- Nanoindentador (X 3)
- Películas Delgadas (X 3)
- Perfilómetro (X 5)**
- Plasma
- Porosimetría (X 2)
- Precipitador de partículas
- Procesado térmico rápido
- Programación Térmica
- PTI estado estacionario (X 2)
- Pulverización Catódica (X 4)**
- RAMAN (X 5)**
- Rayos X
- Reactor (X 4)**
- Reactor-CVD (X 5)**
- Reómetro (X 2)
- Resonancia Magnética Nuclear - RMN (X 2)
- Sala Blanca (X 3)
- Scanner de placas
- Sec-malls
- SEM (X 13)**
- Sintetizador de oligonucleótidos
- Sistema de crecimiento
- Sistema de Medida y caracterización (X 8)
- Solidificación
- SPM (X 48)**
- Sputtering (X 2)
- TEM (X 8)**
- Tensiómetro
- UHV (X 2)
- UHV-Sputtering (X 3)
- UHV-STM
- Zetasiser (X 2)

La tabla anterior contiene las respuestas dadas por los investigadores describiendo su equipamiento en Nanociencia/Nanotecnología. Las respuestas fueron filtradas y agrupadas para simplificar. El número entre paréntesis indica las veces que un equipo es citado. En el anexo II se pueden encontrar todos los equipos con el nombre original y sin filtrar, y en la tabla 4.1 los equipos mas representativos y que en mayor número han sido citados (mas de cuatro veces) representados por Comunidad.

	Calorímetro	Cromatógrafo	Difractómetro	Espectrofotómetro	Espectrofotómetro-Masas	EPR
Andalucía					2	
Aragón			1	1		
Asturias			1			
Cantabria			1			
Castilla-León						
Cataluña	1	1		1	1	1
Galicia				2		
Madrid	2	2	2	7	1	2
Murcia						
País Vasco	2	1	1	2		
Valencia	2		1	1		1
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>4</b>

	Espectrofotómetro-FTIR	Etching-RIE	Evaporadora	Fluorímetro	Láser	Litografía Electrónica
Andalucía						
Aragón						
Asturias						1
Cantabria						
Castilla-León			1			
Cataluña	3	2	2	1	2	1
Galicia				2	4	1
Madrid	6	3	1	2	3	3
Murcia						
País Vasco	2	1		1	1	1
Valencia		1		2	3	
<b>TOTAL</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>13</b>	<b>7</b>

	Magnetómetro	Perfilómetro	Pulverización Catódica	RAMAN	Reactor	Reactor-CVD	SEM	SPM	TEM
Andalucía									
Aragón								2	
Asturias	2		1				1	2	
Cantabria	2								
Castilla-León		1		1				2	1
Cataluña		1	1		2	1		11	2
Galicia	1					1	4		
Madrid	2	2	1	3	1	2	4	13	2
Murcia								4	1
País Vasco	2	1	1	1	1	1	2	12	2
Valencia	1						1	2	
<b>TOTAL</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>12</b>	<b>48</b>	<b>8</b>

Tabla. 4.1 Tabla de los equipos dedicados por Comunidad (comprados o por recibir) a Nanotecnología / Nanociencia en la actualidad. Sólo se muestran los equipos más representativos

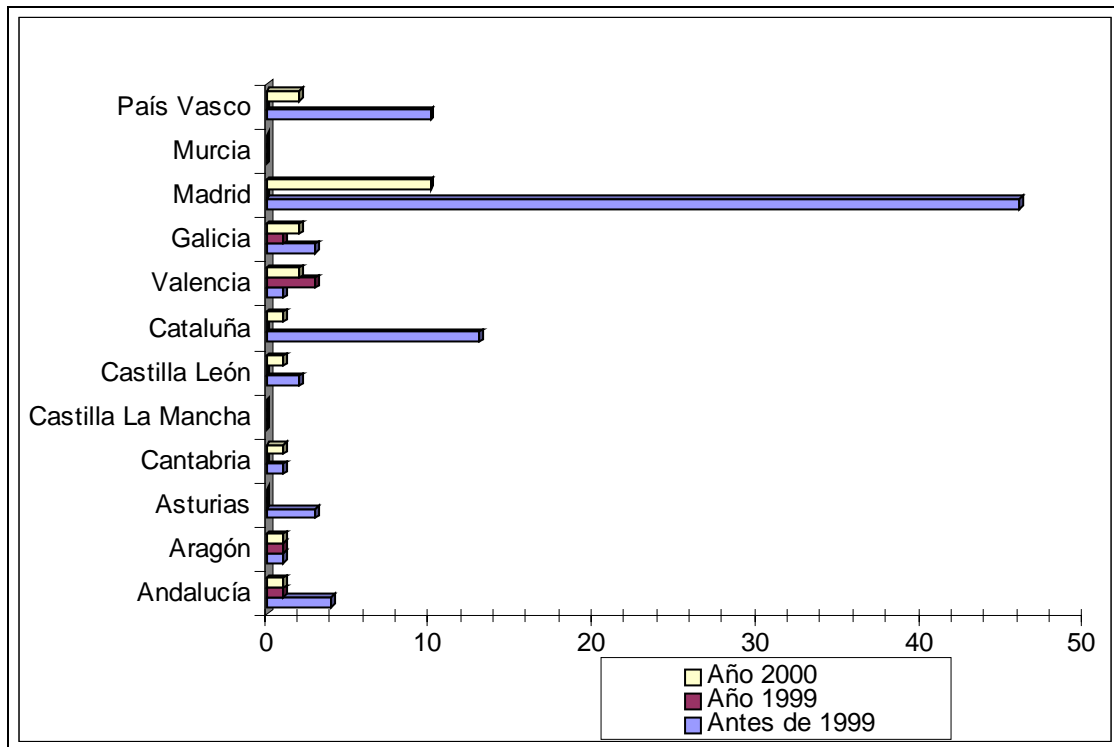


Fig. 4.2 Número de Equipos dedicados instalados antes del año 1999, año 1999 y 2000 por Comunidades. Sobre un total de 84 / 6 / 21 equipos respectivamente.

<b>Comunidad</b>	<b>Antes de 1999</b>	<b>Año 1999</b>	<b>2000</b>	<b>Total</b>
<b>Andalucía</b>	4	1	1	6
<b>Aragón</b>	1	1	1	3
<b>Asturias</b>	3	0	0	3
<b>Cantabria</b>	1	0	1	2
<b>Castilla La Mancha</b>	0	0	0	0
<b>Castilla León</b>	2	0	1	3
<b>Cataluña</b>	13	0	1	14
<b>Valencia</b>	1	3	2	6
<b>Galicia</b>	3	1	2	6
<b>Madrid</b>	46	0	10	56
<b>Murcia</b>	0	0	0	0
<b>País Vasco</b>	10	0	2	12
<b>TOTAL</b>	<b>84</b>	<b>6</b>	<b>21</b>	<b>111</b>

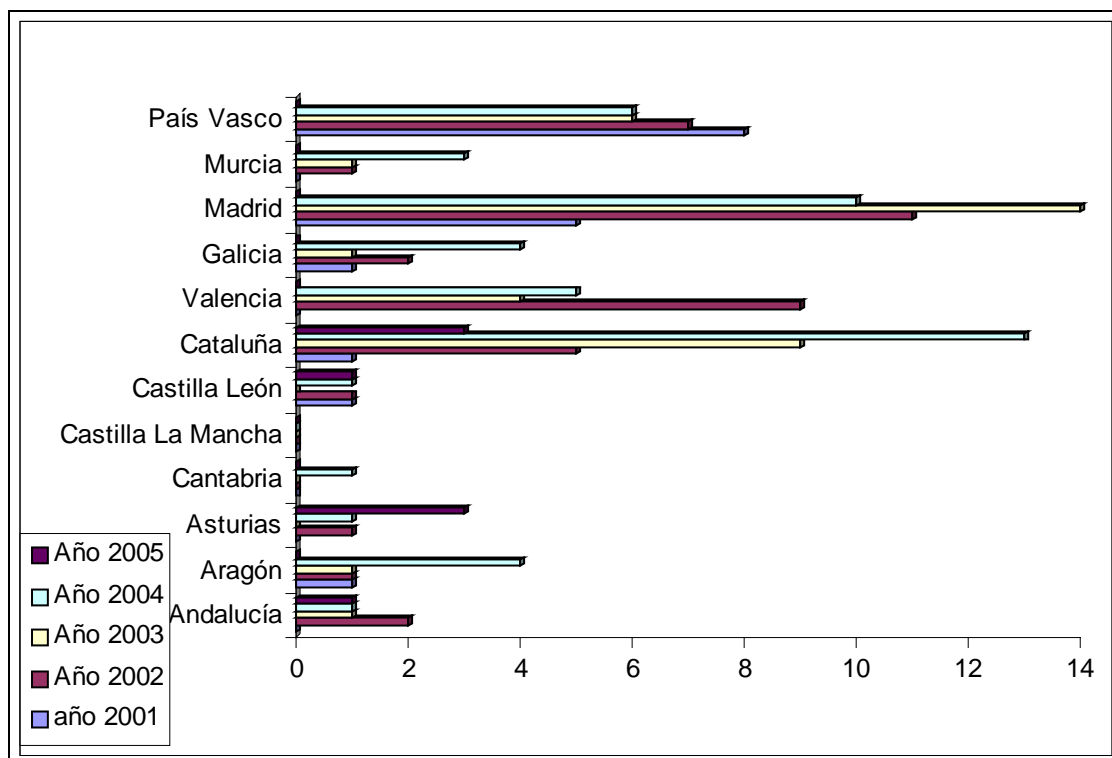


Fig. 4.3 Número de Equipos dedicados instalados en el año 2001, 2002, 2003, 2004 y 2005 por Comunidades. Sobre un total de 17 / 40 / 37 / 49 / 8 equipos respectivamente.

<b>Comunidad</b>	<b>Año 2001</b>	<b>Año 2002</b>	<b>Año 2003</b>	<b>Año 2004</b>	<b>Año 2005</b>	<b>Total</b>
<b>Andalucía</b>	0	2	1	1	1	5
<b>Aragón</b>	1	1	1	4	0	7
<b>Asturias</b>	0	1	0	1	3	5
<b>Cantabria</b>	0	0	0	1	0	1
<b>Castilla La Mancha</b>	0	0	0	0	0	0
<b>Castilla León</b>	1	1	0	1	1	4
<b>Cataluña</b>	1	5	9	13	3	31
<b>Valencia</b>	0	9	4	5	0	18
<b>Galicia</b>	1	2	1	4	0	8
<b>Madrid</b>	5	11	14	10	0	40
<b>Murcia</b>	0	1	1	3	0	5
<b>País Vasco</b>	8	7	6	6	0	27
<b>TOTAL</b>	<b>17</b>	<b>40</b>	<b>37</b>	<b>49</b>	<b>8</b>	<b>151</b>

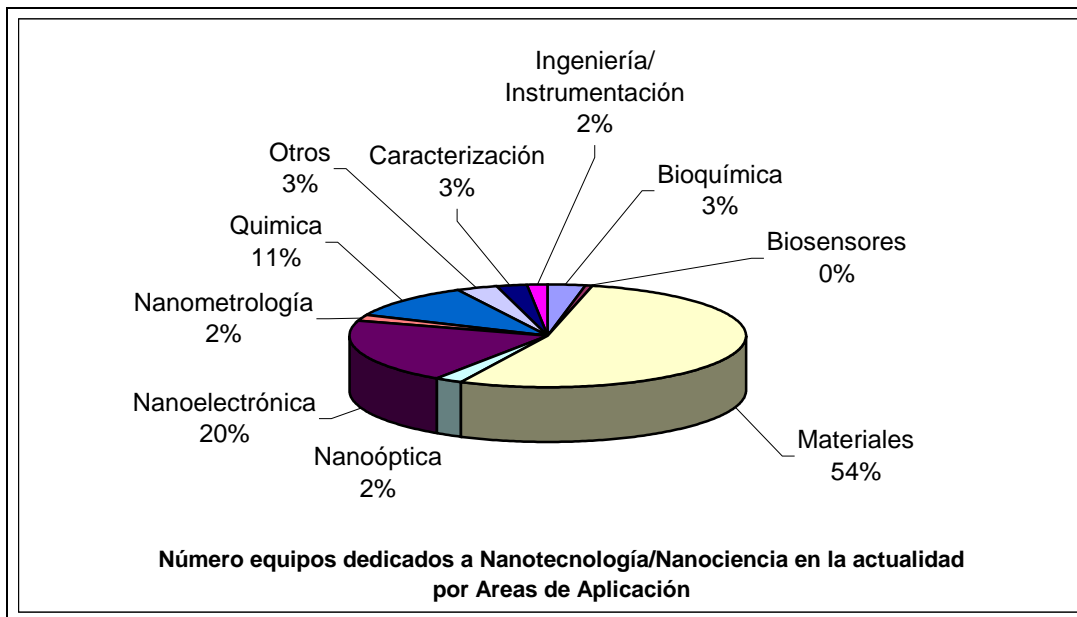


Fig. 4.1 Porcentaje de Equipos dedicados por áreas de Investigación. Sobre un total de 273 equipos.

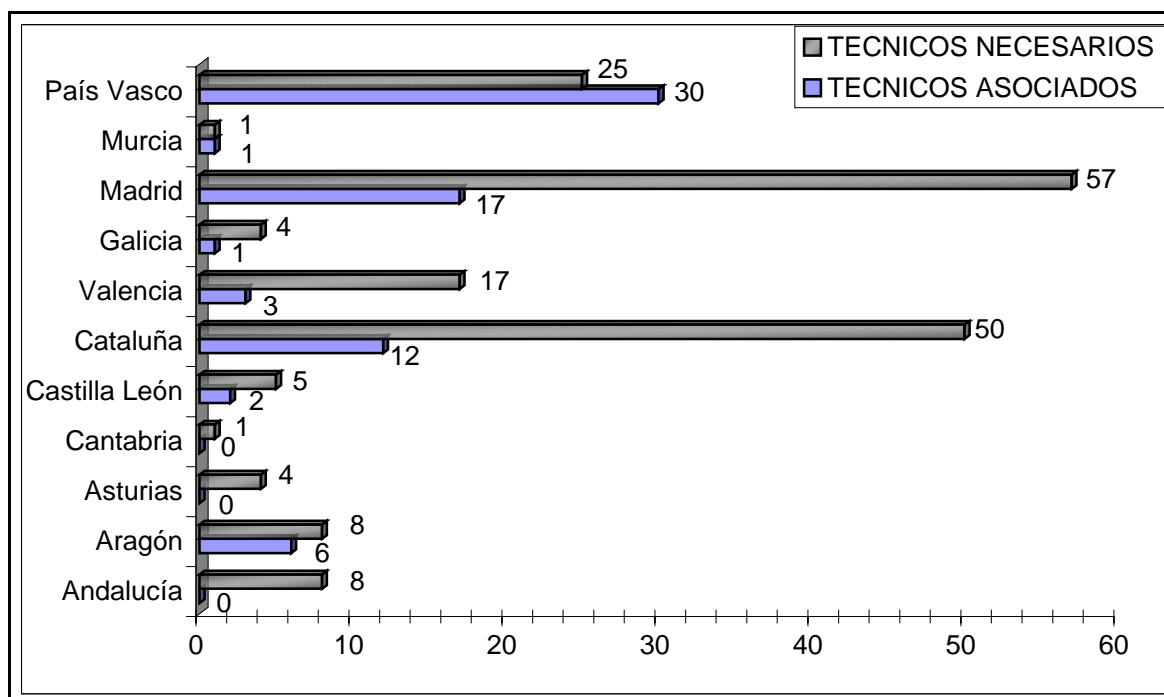


Fig. 4.4 Número de Técnicos Asociados y necesarios por Comunidad. Sobre un total de 72 / 180 respectivamente.



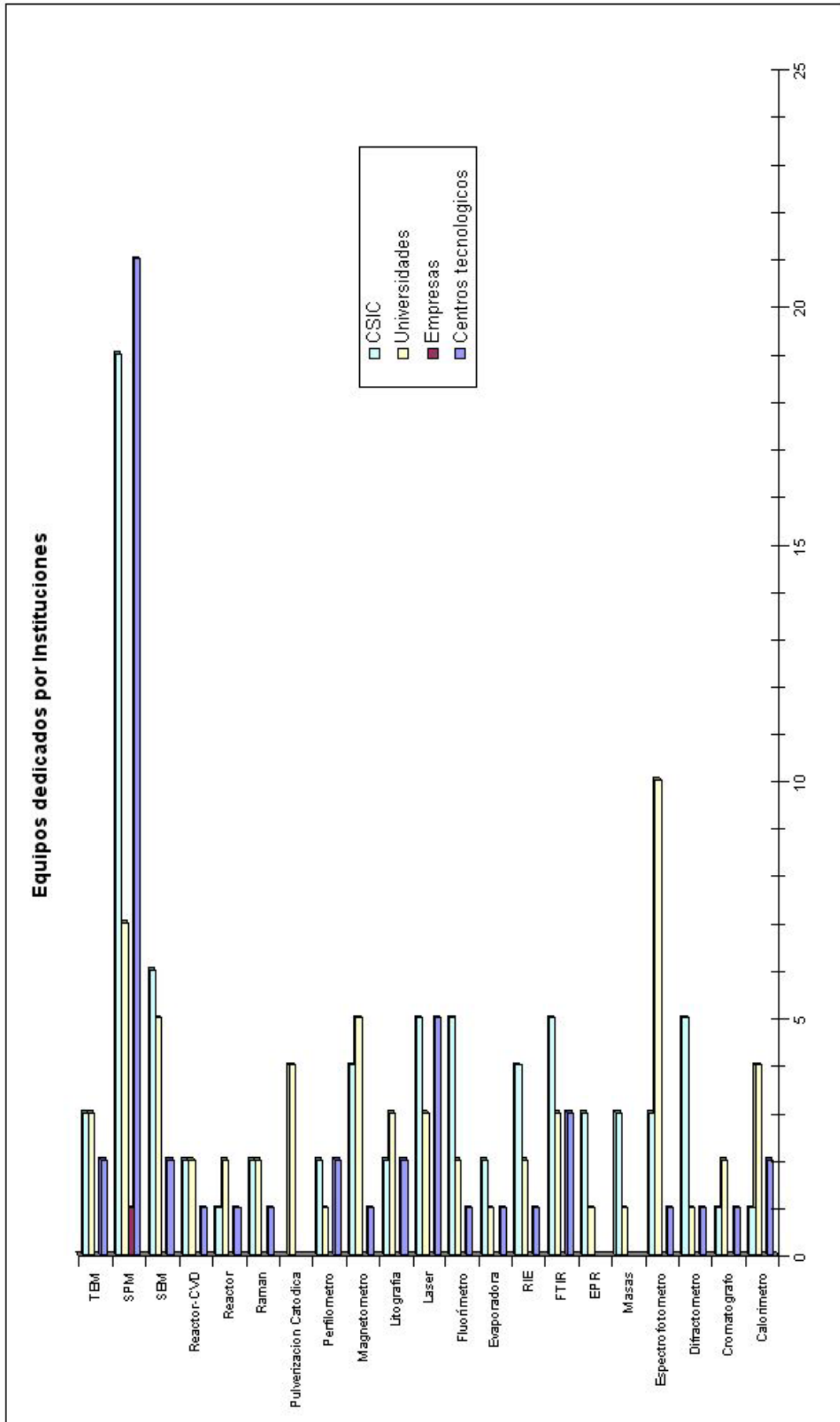


Fig. 4.5 Distribución de infraestructuras dedicadas por tipo de centros



## ***5.-RECURSOS/NECESIDADES TECNOLÓGICAS NO CUBIERTAS***



## **RECURSOS/NECESIDADES TECNOLOGICAS NO CUBIERTAS**

**Nombre de los Equipos necesarios. Número total de equipos: 84**

Actualización difractometro  
Actualización Granja-Cluster PCs  
**AFM (X 14)**  
Analizador CHN  
Balanza de Faraday  
Campana aislada gmp farma  
Caracterización física de partículas  
Cluster PC 2 (Informática)  
Consola EPR  
Deep Reactive Ion Etching  
Deposición asistida por iones  
Determinación área bet  
Difusión de luz  
Doblador vis-uv  
Dynamic Light Scattering  
Elipsometría  
Eq. Resonancia Magnética Nuclear  
Equipo RIE  
**Espectrofotómetro (X 5)**  
Estación de trabajo EXEMPLAR  
Evaporador de metales  
FACS  
**FIB (X 4)**  
Fluorímetro  
Fotoemisión Angular  
Laboratorio de caracterización de nanodispositivos  
Magnetómetro SQUID  
Magneto-SNOM  
Máquina Automática de caract. Eléctrica  
**Microscopio electrónico de barrido (X4)**  
**Microscopio electrónico de transmisión (X 7)**  
Microscopio Óptico de Campo próximo  
Molecular Beam Epitaxy  
Nuevo sputtering UHV  
**Perfilometro (X 2)**  
Pulsed DC PECVD  
Rayos X de ángulo pequeño y grande  
**Reactive Ion Etching (X 2)**  
Reactor Continuo GMP  
Reactor síntesis  
**Sala Blanca (X2)**  
**Sala de fotolitografía (X 2)**  
SEC-MALLS  
Sistema de ablación láser  
Spark Plasma Sintering  
Sputtering  
Tensiometría  
Termoanálisis/termogravimetría  
TOF-SIMS  
Triboindenter

Comunidad	AFM	Espectro- fotómetro	FIB	Microscopio electrónico de barrido	Microscopio electrónico de transmisión	Perfilómetro	RIE	Sala Blanca	Sala de fotolitografía
Aragón									
Asturias	1								
Castilla-León	1	1		1	1			1	
Cataluña	5	1	1	2	2		1		
Galicia	1								
Madrid	4	2	2	1	2	1	1	1	1
Murcia	1								
Pais Vasco	1	1	1			1			1
Valencia					2				
<b>TOTAL</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>7</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>

Tabla. 5.1 Tabla de los equipos no cubiertos dedicados a Nanotecnología / Nanociencia por Comunidad. Sólo se muestran los equipos más representativos

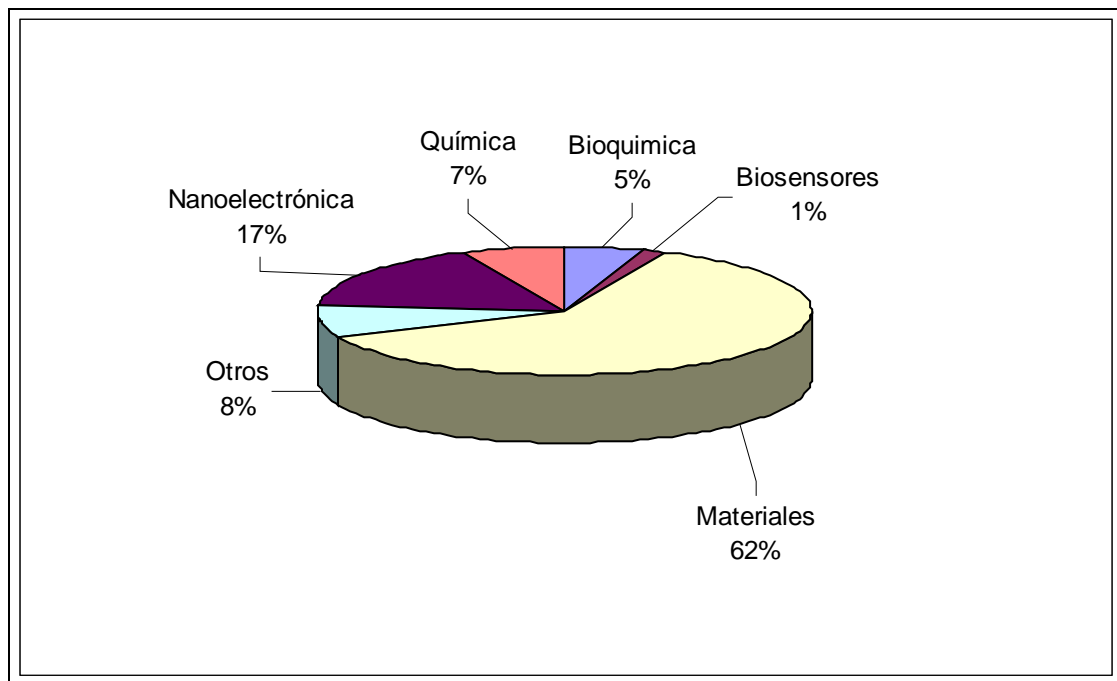


Fig. 5.1 Porcentaje de Equipos Necesarios por líneas de Investigación. Sobre un total de 84 equipos.

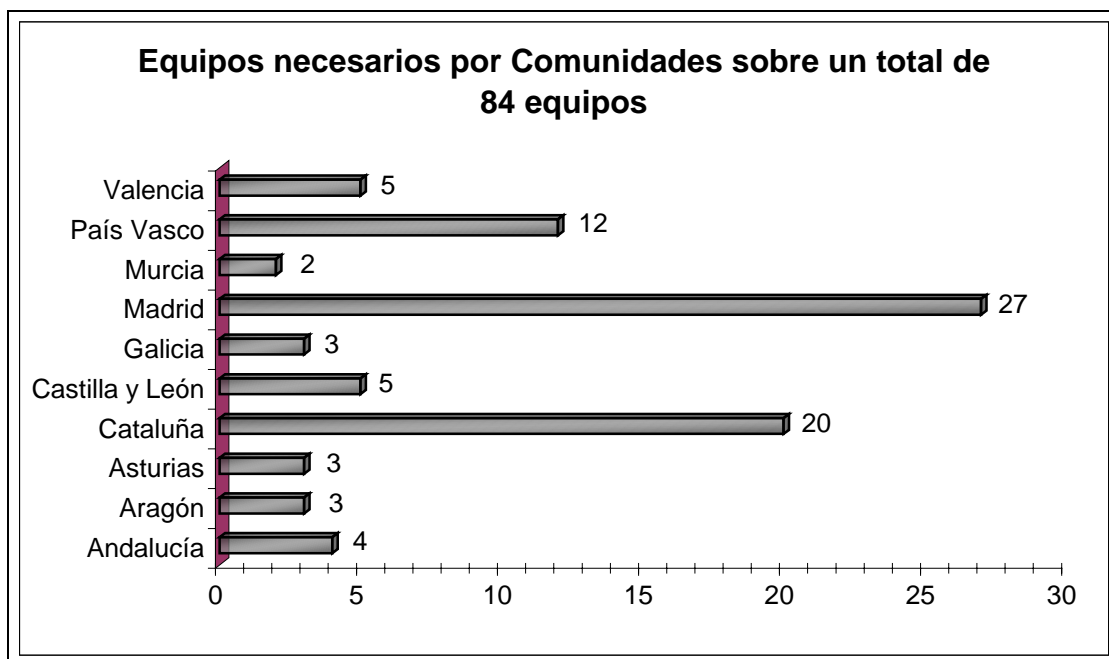


Fig. 5.2 Número de Equipos Necesarios por Comunidad. Sobre un total de 84 equipos.

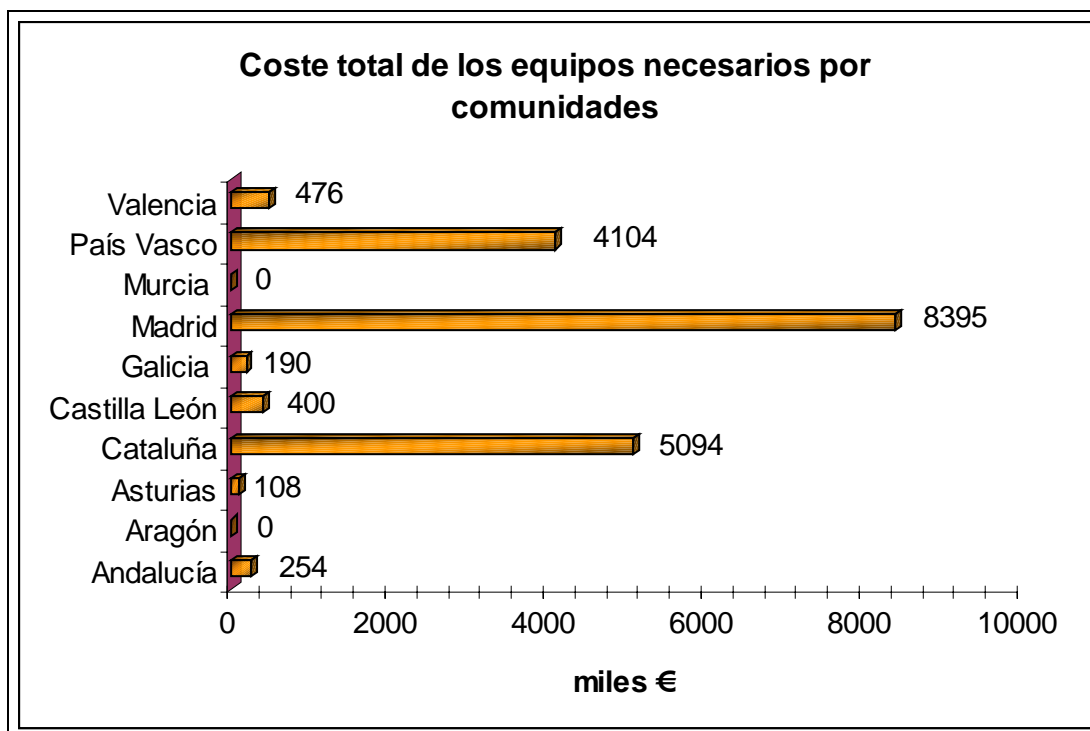
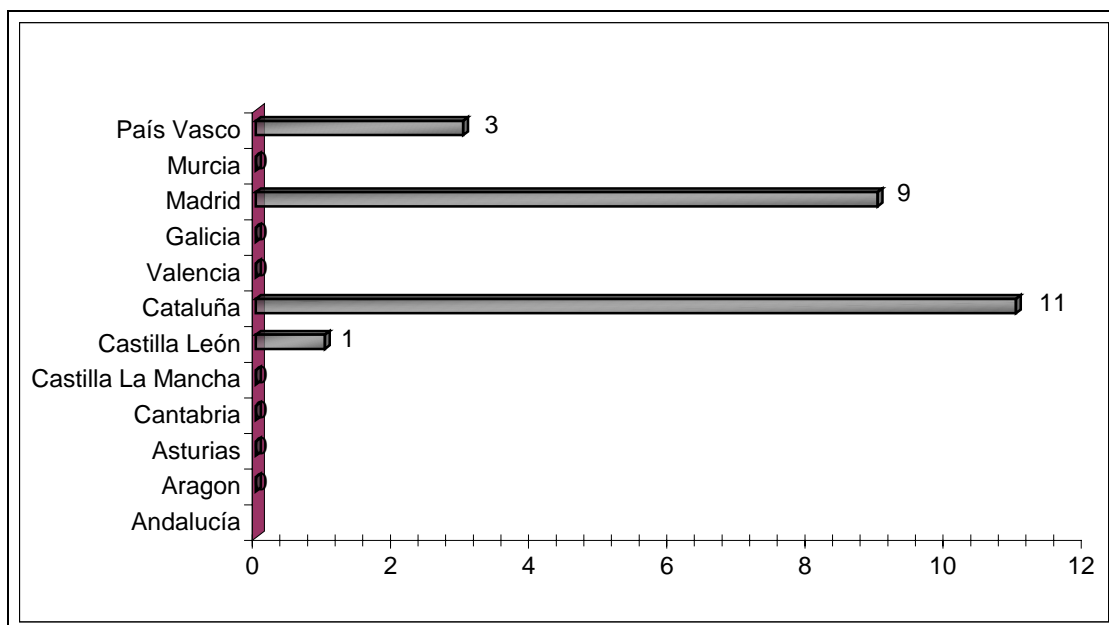
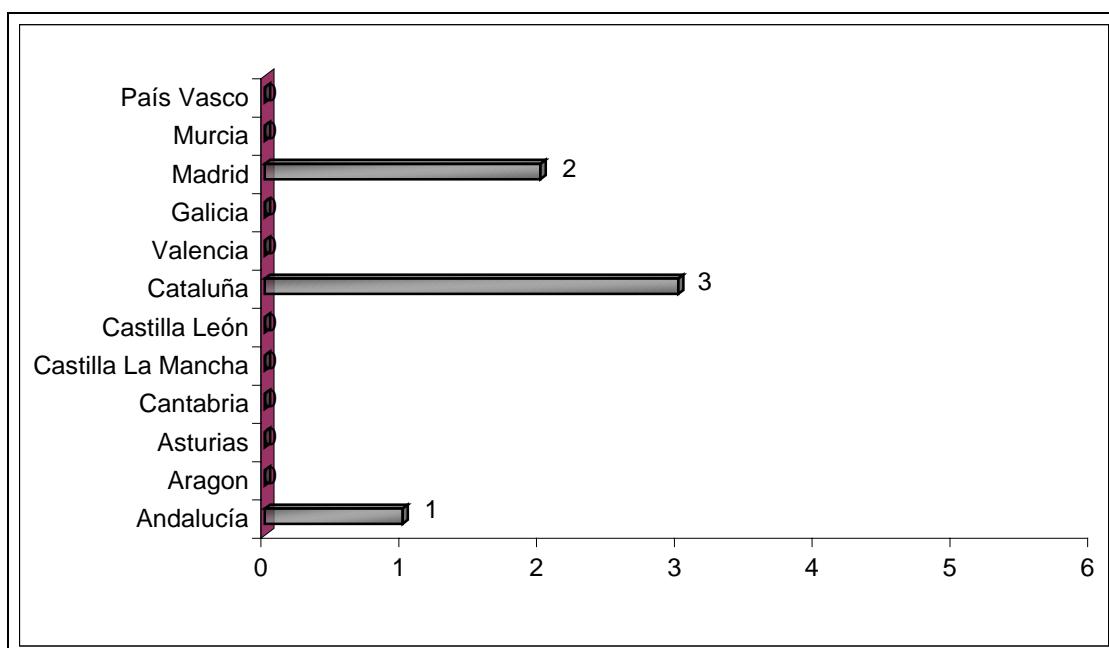


Fig. 5.3 Coste total de equipos necesarios por Comunidad. Sobre un total de 84 equipos.  
 Nota: No todos los encuestados proporcionaron el coste estimado de los equipos. Por esa razón, comunidades que pidieron equipos no aparecen reflejadas en el grafico.



*Fig. 5.4 Número de Equipos necesarios por instalar en el año 2005 por Comunidades. Sobre un total de 24 equipos. (Nota: No siempre había una respuesta a la pregunta: Año de instalación del nuevo equipo).*



*Fig. 5.5 Número de Equipos necesarios por instalar en el año 2006 por Comunidades. Sobre un total de 6 equipos (Nota: No siempre había una respuesta a la pregunta: Año de instalación del nuevo equipo).*

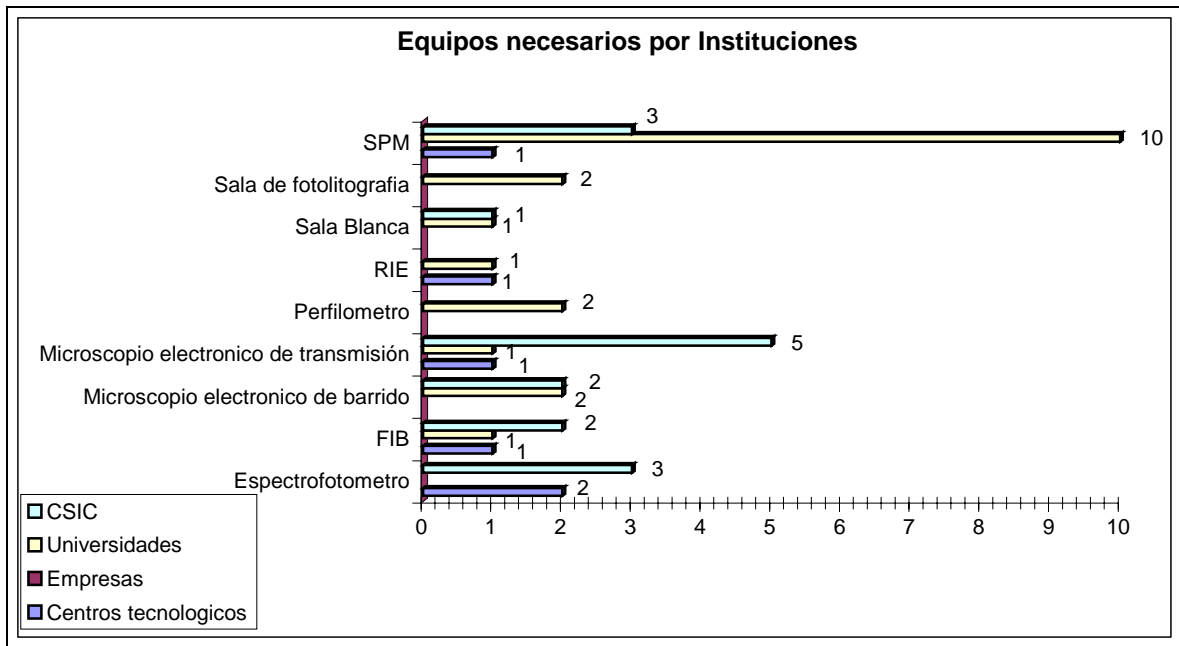


Fig. 5.6 Distribución de infraestructuras necesarias por tipo de centros





## ***6.- DOCTORES Y TÉCNICOS POR LABORATORIO***



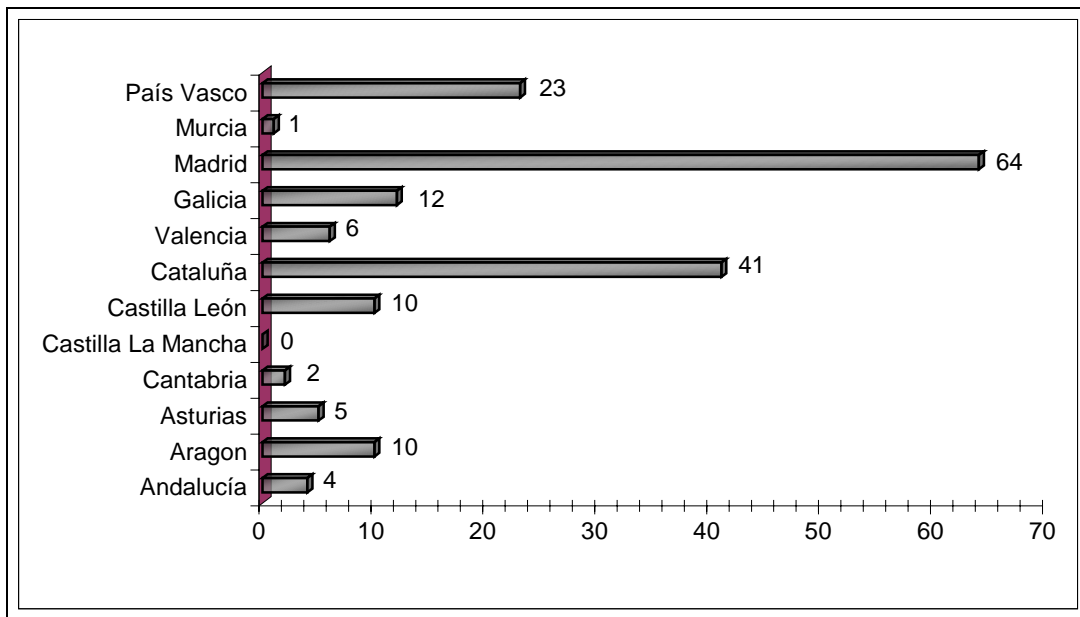


Fig. 6.1 Número Doctores formados por Comunidades entre el periodo 2000-2004. Sobre un total de 178.

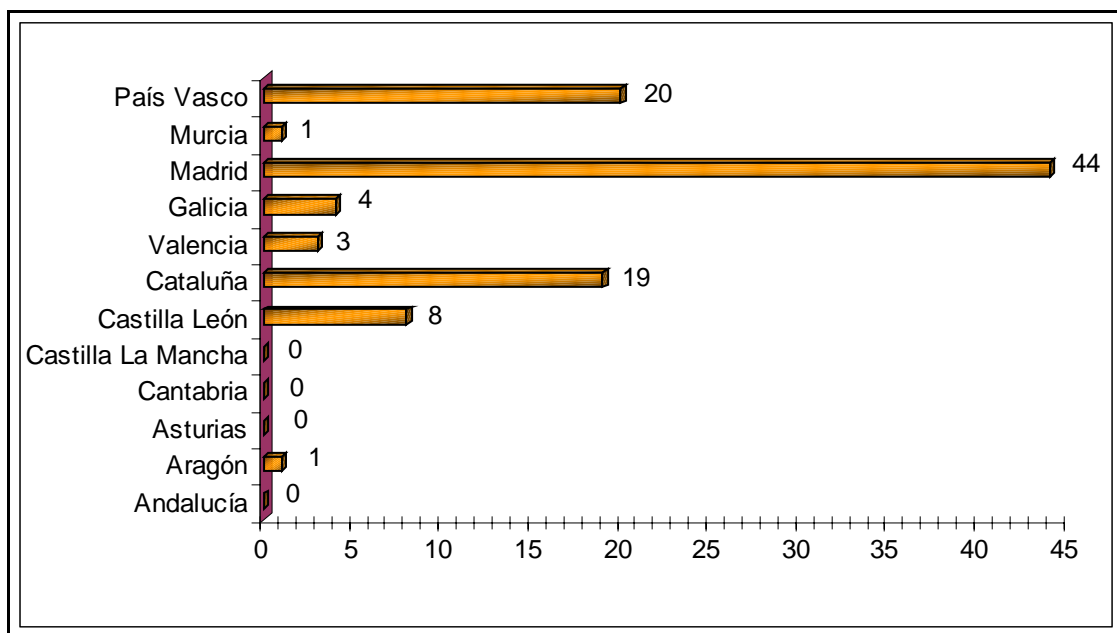


Fig. 6.2 Número de Técnicos que trabajan por Comunidades. Sobre un total de 100

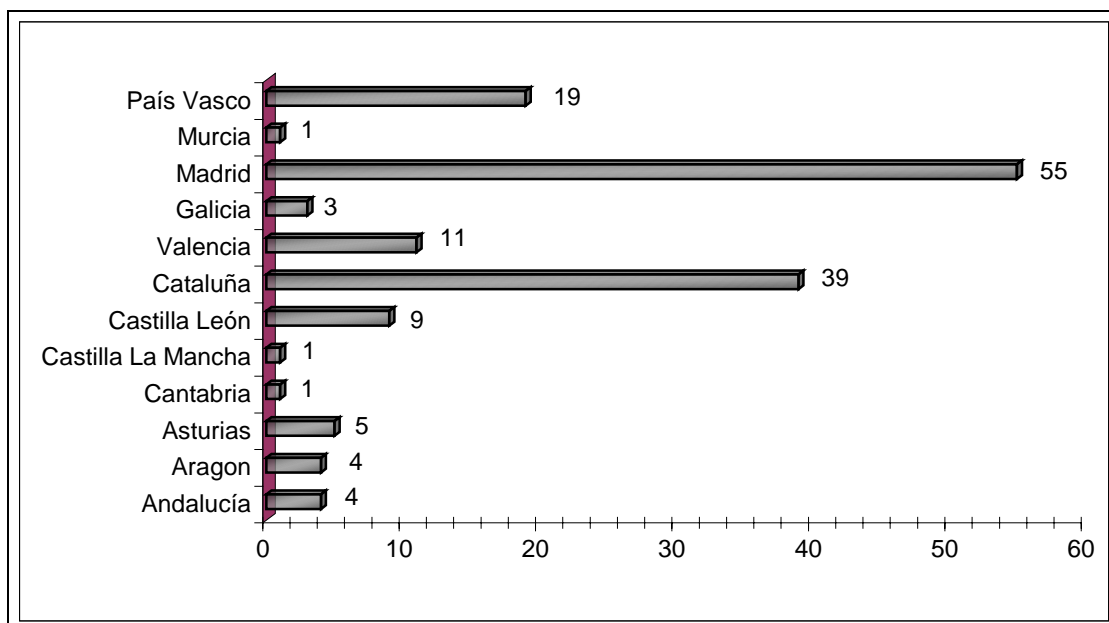


Fig. 6.3 Número de Técnicos necesarios por Comunidades para el plan 2005-2009. Sobre un total de 152

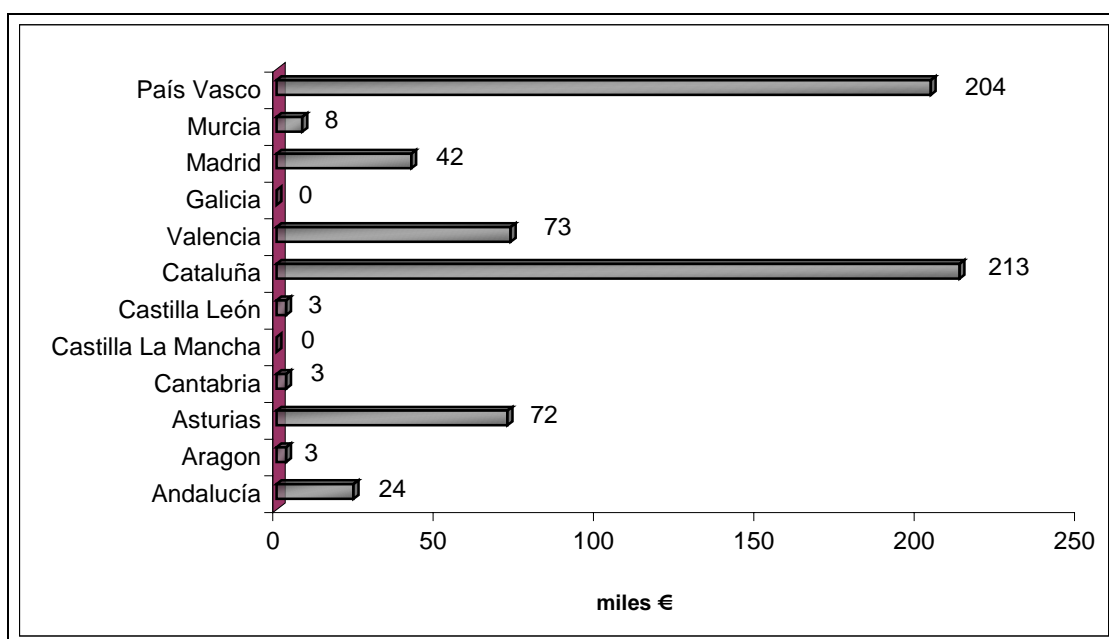


Fig. 6.4 Coste de formación de Técnicos por Comunidades. Sobre un total de 645.000 €

Para poder obtener la mayor funcionalidad de los equipos se preguntó cuál era el número de técnicos asociados actualmente a los equipos y los necesarios en un futuro, obteniendo como resultado 72 y 180 respectivamente.

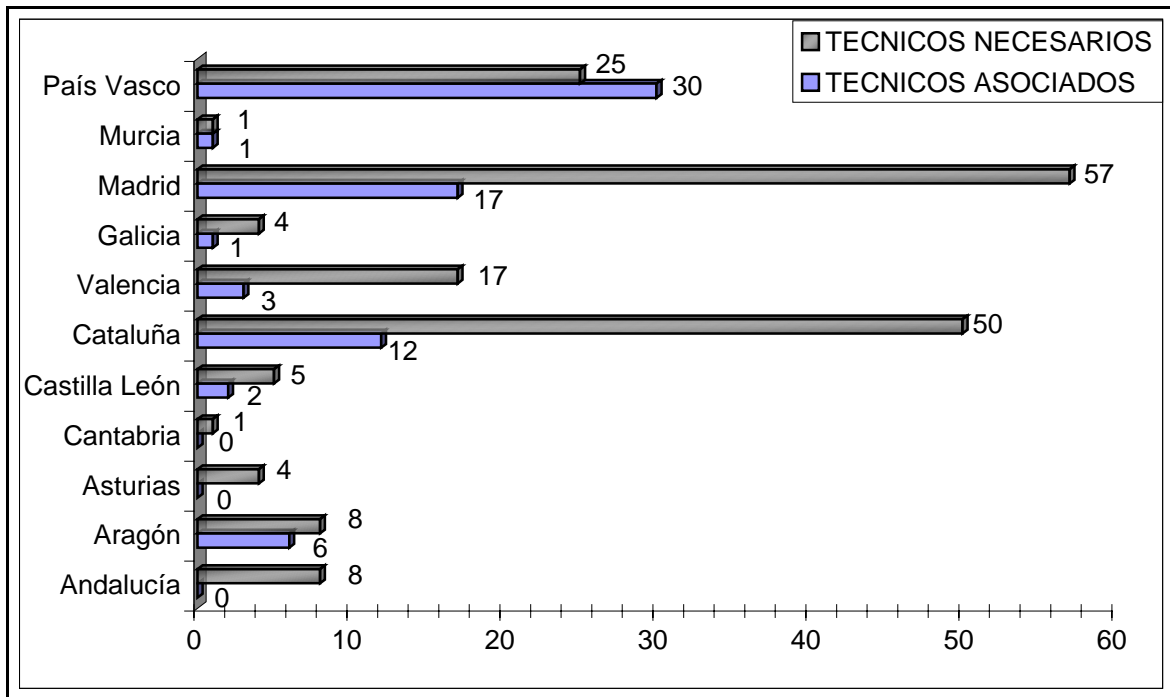


Fig. 6.5 Número de Técnicos Asociados y necesarios por Comunidad. Sobre un total de 72 / 180 respectivamente.

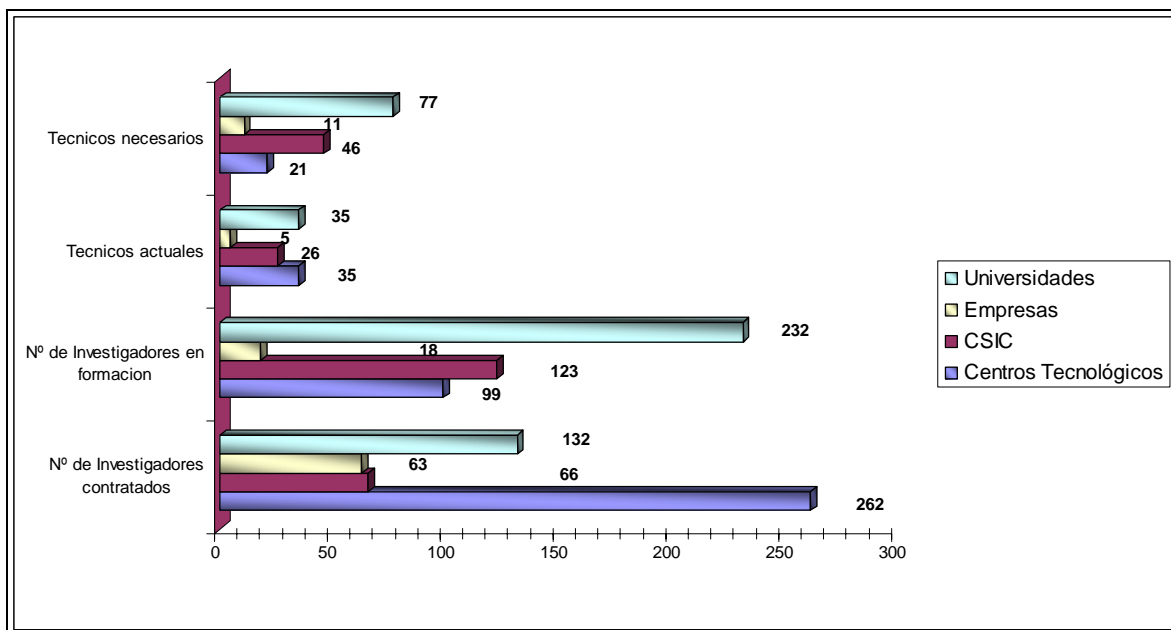


Fig. 6.6 Distribución de Recursos Humanos por tipo de centros

*Distribución de Recursos Humanos en las empresas*

Empresa	Nº Investigadores contratados	Nº Investigadores en formación	Nº de Técnicos actuales	Nº de Técnicos necesarios
Nanotec S.L.	8	0	2	2
ACTIVERY	2	2	0	5
Antolin S.A.	53	15	2	4
Ramen	0	1	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>63</b>	<b>18</b>	<b>5</b>	<b>11</b>

En el caso de los investigadores contratados en las empresas, hay que tener en cuenta que solo 4 empresas han contestado a la encuesta. Por lo tanto, hay que tomar con mucha cautela la media obtenida y no se puede comparar con las otras medias (Universidades, Centros Tecnológicos y CSIC) donde hemos recibido un numero mas importante de encuestas.





## ***7.- OTROS DATOS DE INTERÉS DE LA ENCUESTA***





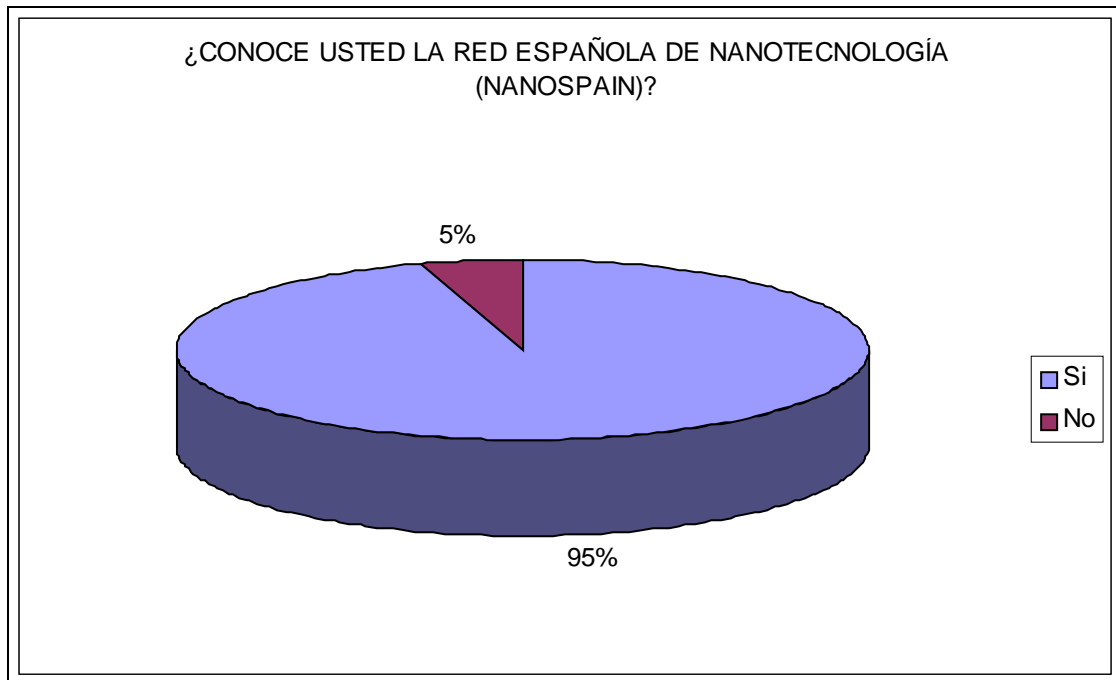


Fig. 7.1 Porcentaje de Grupos de Investigación que conocen la Red de Nanotecnología Española NANOSPAIN

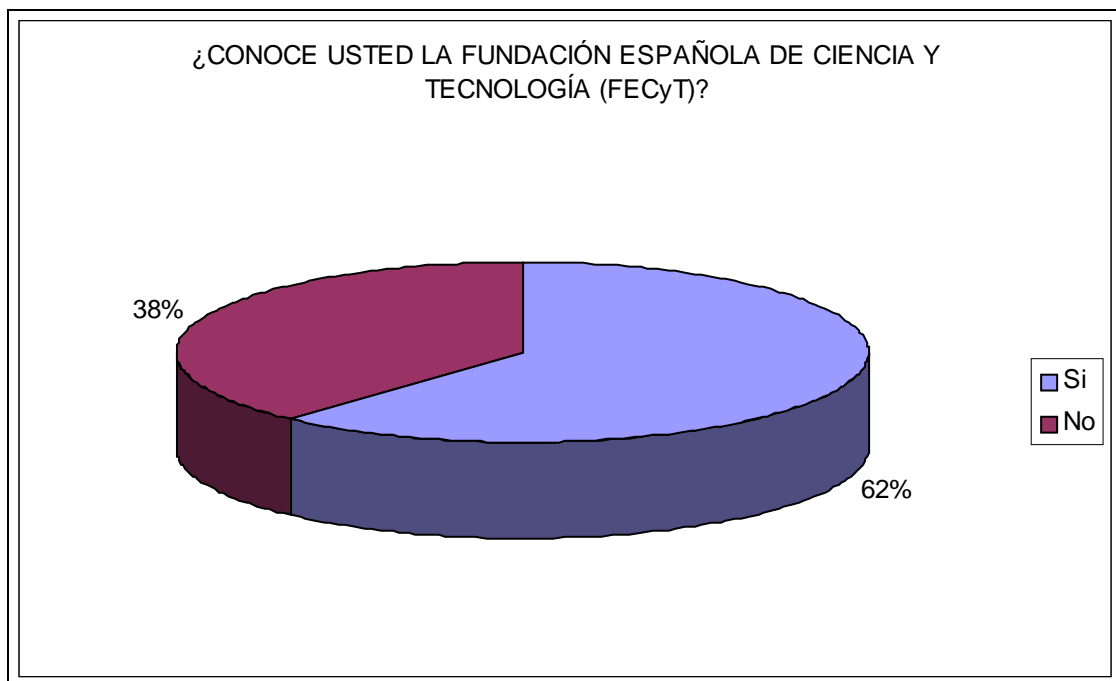


Fig. 7.2 Porcentaje de Grupos de Investigación que conocen la FECyT

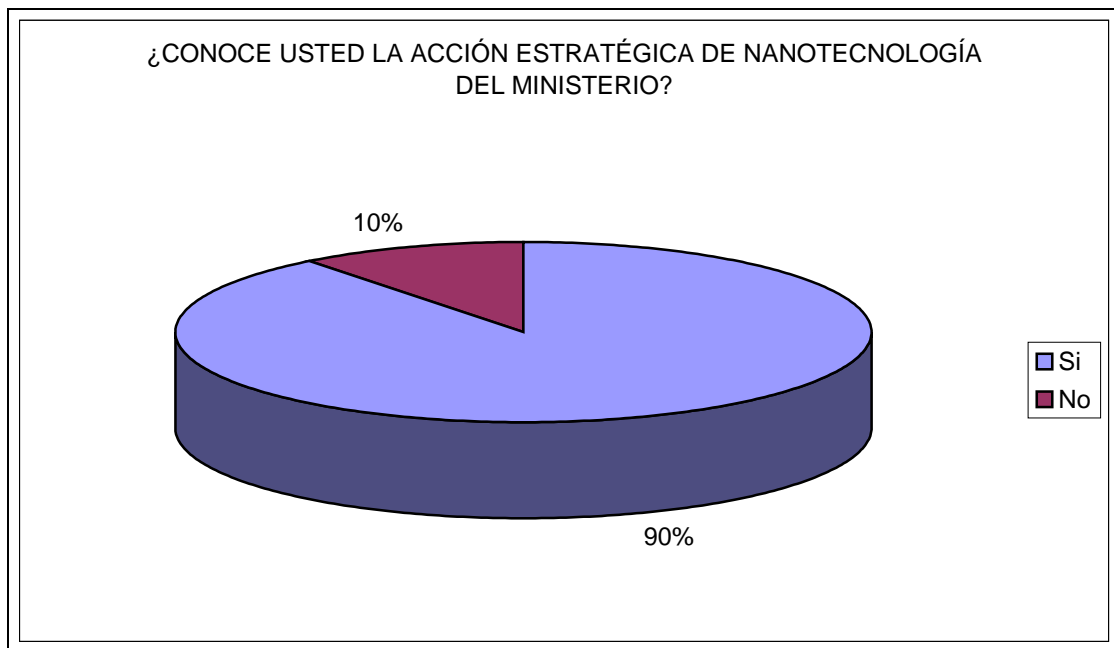


Fig. 7.3 Porcentaje de Grupos de Investigación que conocen la Acción Estratégica del Ministerio

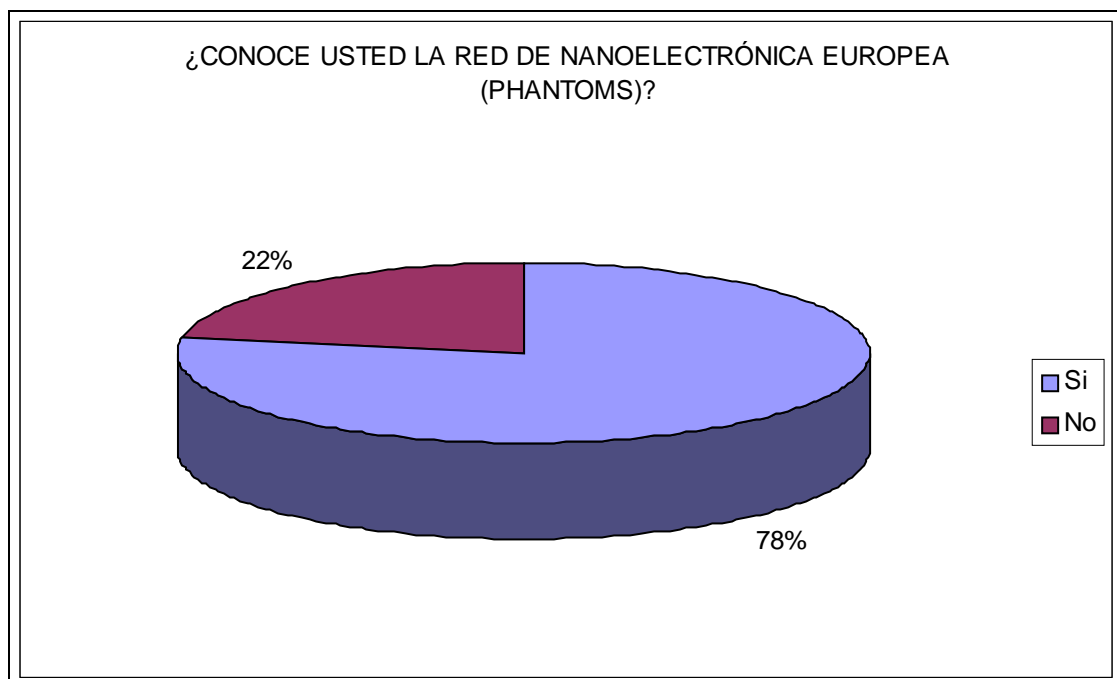


Fig. 7.4 Porcentaje de Grupos de Investigación que conocen la red de Nanoelectrónica PHANTOMS (IST)



## **CONCLUSIONES**



El presente estudio, financiado por la FECyT, se ha centrado en las actividades y necesidades en el área de las Nanociencias/Nanotecnologías para:

1. El establecimiento de un mapa de infraestructuras necesarias en ámbito “nano” durante el periodo 2005-2010 en España.
2. La mejora de la formación de técnicos

Esta encuesta se ha realizado sobre un espacio muestral representativo pero limitado (90 encuestas recibidas). Sin embargo, se sabe que hay muchos más grupos que podrían haber participado, dado que el interés por la Nanociencia/Nanotecnología de los grupos de investigación españoles es muy grande. Esto lo demuestra el hecho de que unas 400 solicitudes se han presentado a la primera convocatoria de la Acción Estratégica en Nanociencia/Nanotecnología. Otro reflejo de este gran interés se manifiesta en el elevado número de grupos (144 a fecha de la redacción de este informe) que componen la Red Española de Nanotecnología “NanoSpain” y en la creación de otras redes de menor envergadura en distintas comunidades.

Los resultados presentados en este informe no deben interpretarse de forma absoluta debido a la limitación de espacio muestral y deben ser extrapolados para obtener unos datos más aproximados de la realidad del país en el área de las Nanociencias/Nanotecnologías. Esto quiere decir que, probablemente, habría que multiplicar los datos mostrados en este informe por un factor 3 ó 4 para conocer el esfuerzo económico necesario para adquirir nuevos equipos y formar técnicos.

A continuación se enumeran algunas de las conclusiones que pueden extraerse de este informe en una primera aproximación.

1.-El resultado de las encuestas recibidas indica lo importante que resulta poseer un espacio muestral como la Red Española de Nanotecnología NanoSpain, ya que el 86% de las respuestas recibidas corresponden a universidades, institutos de investigación y empresas miembros de dicha red.

2. La procedencia de las encuestas recibidas indica que las tres comunidades con mas medios económicos, infraestructura y técnicos asociados en el ámbito de las Nanociencias / Nanotecnologías son Madrid, Cataluña y el País Vasco.

3.- El mayor número de respuestas, con un 58% del total procede de las universidades, seguido del CSIC, empresas, centros tecnológicos y otras instituciones. Sin embargo hay que resaltar el gran peso específico del CSIC en este tema, muy superior a su peso relativo en las tareas de investigación en el conjunto del Estado. Debido al ámbito en que se ha difundido la encuesta con más facilidad se observa una escasa respuesta de grupos de investigación ubicados en empresas.

4.- La línea principal de investigación es la de Materiales con un 61% de grupos asociados seguida de Nanoelectrónica (16%) y Química (14%). Este sesgo también puede estar condicionado por la forma en la que se ha distribuido la encuesta.

5.- En cuanto a número de proyectos, los nacionales están por encima de los europeos y de las otras fuentes, siendo las cifras respectivamente 385, 132 y 188. Resulta interesante comprobar la importancia de los proyectos que han sido financiados por empresas privadas

y Comunidades Autónomas. Este último tipo de financiación es particularmente importante en el País Vasco, demostrando el interés por este tema tanto por parte del tejido industrial como del Gobierno de esta Comunidad Autónoma.

En cuanto a la financiación total, más de 32 millones de Euros fueron aportados por la Administración Central en el periodo 2000-2004 mientras que de la Unión Europea aportó algo más de 18 millones de Euros. Casi 5 millones de euros obtuvieron los investigadores por otras vías No Nacionales / No Europeas. Este dato también demuestra que la financiación de proyectos autonómicos / industriales es de baja intensidad (pocos recursos por proyecto).

La financiación total recibida en ese periodo asciende a 55.745.000 Euros con un promedio por año de 11.149.000 Euros (7.492.400 si consideramos únicamente la financiación nacional). En promedio, las comunidades que más financiación recibieron son Madrid, Cataluña y el País Vasco.

Esta fragmentación de la financiación se enmarca en una de las principales diferencias entre la UE y los otros países (EE.UU., Japón, etc.) i.e. la coexistencia de programas y fuentes de financiación dispares.

La inversión de I+D en Nanotecnologías en España es también muy inferior a la mayoría de los otros países Europeos (tal y como se mencionó en la Introducción de este informe) y para favorecer el desarrollo de las Nanociencias y Nanotecnologías, el gobierno Español deberá reforzar su apoyo a la I+D, intentado garantizar la sinergia con otros programas a nivel de Comunidades Autónomas. Sin embargo es importante resaltar que el grado de financiación de las Nanotecnologías no ha sido tan escaso como se manifiesta en diversos informes de la UE (ver Introducción). Seguramente esta falta de acuerdo entre los datos es debida a la forma en la que los diferentes ministerios y organismos españoles han tratado y facilitado la información a la Comisión Europea.

También es importante, aprovechando el carácter interdisciplinario de la I+D en Nanotecnologías, que los diferentes programas nacionales que contemplan diferentes disciplinas y metodologías de implementación se coordinen de modo que el esfuerzo se centre en alcanzar una masa crítica en I+D.

6.- Con los datos suministrados en las encuestas se ha calculado la financiación media por investigador en cada Comunidad dividiendo la financiación total entre el número de investigadores por Comunidad. Pueden observarse los resultados por Comunidad Autónoma (con más de cinco encuestas recibidas) en el Apartado 3 de este informe.

7.- Se ha recogido uno por uno información sobre los equipos dedicados a Nanotecnología en España, comprobando que la mayoría de ellos corresponden al ámbito de la Ciencia de Materiales. Se puede estimar también que la mayoría de los equipos tienen una antigüedad de al menos 5 años mientras que otro gran porcentaje corresponden a equipos instalados a partir del año 2002. Estos datos demuestran que aproximadamente un 50% de los equipos disponibles en España dedicados a Nanociencia/Nanotecnología son anticuados/obsoletos, lo que conlleva a disminuir la competitividad de la investigación española en este ámbito.

La Fig. 4.2 (página 47) indica que hasta el año 2000, se instalaban equipos mayoritariamente en la Comunidad de Madrid (50%) seguida por Cataluña y el País Vasco.

En el periodo 2001-2004, la distribución de equipamiento es mucho más homogénea entre las comunidades, permitiendo la instalación de equipos tecnológicos en Comunidades como Valencia, Galicia, Asturias, Aragón, etc. Sin duda esta distribución ha sido favorecida por el programa FEDER de la Unión Europea, que favorece la adquisición de infraestructuras en zonas menos desarrolladas.

El Microscopio de Proximidad (SPM – Scanning Probe Microscopes) es el equipo/infraestructura más común en España (48 unidades detectadas en esta encuesta). El parque de microscopios electrónicos de barrido (SEM) y transmisión (TEM) le sigue en importancia. A pesar de ser el equipo más frecuente también es el equipo más solicitado (13 unidades) en el apartado de “recursos tecnológicos no cubiertos”, lo que demuestra el auge y la importancia de esta técnica de caracterizar el mundo nanoscópico.

8.- En cuanto a los equipos necesarios en los laboratorios españoles, los investigadores han facilitado una lista de necesidades tecnológicas formada por 84 equipos en total, con un coste total de 19.020.000 € (conviene recordar que esta encuesta se realizó sobre un espacio muestral representativo pero limitado y que habría que multiplicar los números obtenidos en este informe por un factor 3 ó 4 para conocer el esfuerzo económico necesario para adquirir equipos). Se ha querido reflejar esas peticiones por comunidades con el coste total correspondiente. Hay que señalar que no todas las encuestas indicaban el año de instalación del equipo y, por esa razón, muchos de los equipos no quedan recogidos en la gráficas 5.4 y 5.5.

En el séptimo Programa Marco (7PM) de la Unión Europea, se impulsará la creación de plataformas tecnológicas para, entre otros objetivos, aumentar la sinergia y la coordinación entre las distintas partes con intereses en un área tecnológica específica. Por otra parte, también se incrementarán las inversiones para la creación de centros interdisciplinares.

Este estudio ha permitido analizar y localizar las infraestructuras existentes así como las que serían necesarias (84 equipos en total) para acelerar el desarrollo en España de las Nanociencias y Nanotecnologías. Para seguir el crecimiento europeo en este área, será fundamental invertir en una amplia gama de instalaciones, instrumentos y equipos avanzados. En el futuro, España tendrá que desarrollar un sistema coherente de infraestructuras de I+D dedicadas a Nanotecnología teniendo también presente las necesidades de la industria y, en particular, de las PYMEs. La creación de “Polos de Excelencia” contando con infraestructuras de primer orden y fácilmente accesibles para la industria deberá constituir un punto prioritario de la Política de I+D.

9.- Finalmente, como parte de uno de los puntos principales de la encuesta, recogemos los siguientes datos:

- El parque actual de técnicos (relacionados con actividades de Nanociencia/Nanotecnología) en España asciende a 100.
- El número de técnicos suplementarios necesarios para cubrir las necesidades científicas en el periodo 2005-2009 asciende a 152.
- La concentración más importante de técnicos se encuentra en la Comunidad de Madrid (44%) seguida por el País Vasco (20%) y Cataluña (19%).



- El incremento, por un factor superior a 2, del número de técnicos para el plan 2005-2009 indica el esfuerzo importante que España tiene que hacer en la formación y contratación de este tipo de personal. Este esfuerzo es vital en particular en Comunidades que no disponen en la actualidad de técnicos como Asturias, Andalucía, etc. (ver Fig. 6.2 – p.59).

Para poder obtener la mayor funcionalidad de los equipos se preguntó cuál era el número de técnicos asociados actualmente a los equipos y los necesarios en un futuro, obteniendo como resultado 72 y 180 respectivamente. Por lo tanto, 108 técnicos suplementarios son necesarios para cubrir las necesidades del parque tecnológico actual. Las comunidades que demandan un mayor número de técnicos son Madrid, Cataluña y Valencia.

Considerando este número y el total de técnicos necesarios en el futuro (152), se concluye que 44 son para equipamiento nuevo. Estos datos muestran no solamente la necesidad de técnicos para el futuro plan 2005-2009 sino también el importante déficit que ya existe con las infraestructuras actuales, a las que en muchos casos no se les obtiene el rendimiento adecuado, siendo origen de una cierta ineficacia en la investigación española.

El coste total de la formación de todos los técnicos requeridos asciende a 645.000 € siendo Cataluña y el País Vasco las comunidades que más recursos necesitarán para la formación de técnicos. Hay que mencionar, no obstante, que los datos obtenidos no permiten distinguir si los costes corresponden a la formación de técnicos ya existentes o a la contratación y formación de técnicos nuevos, siendo muy diferentes los costes en cada caso.

Esta parte del estudio indica claramente la necesidad de invertir en la formación de técnicos dedicados a las Nanotecnologías implementando nuevos cursos con un enfoque interdisciplinario, dirigido a ampliar los conocimientos en las nuevas metodologías de exploración del nanomundo a aquellas personas que terminan sus ciclos formativos de Formación Profesional.



**ANEXO I**  
***EJEMPLO DE ENCUESTA RECIBIDA***




	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	<b>OBTENCIÓN DE UN MAPA DE TECNOLOGÍAS DISPONIBLES EN ESPAÑA RELACIONADAS CON LAS NANOCIENCIAS/NANOTECNOLOGÍAS (ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURAS EN ESTE ÁMBITO PARA EL PERIODO 2005-2010).</b>											
2												
3												
4												
5												
6												
7	Persona de Contacto (la persona que cumplimenta la encuesta) 1/9											
8												
9	Organizado Por											
10												
11	En Colaboración con											
12												
13	Financiado Por											
14												
15	Fundación Española para la Ciencia y Tecnología											
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
				Datos del Grupo o Servicio								
				NOMBRE DEL ORGANISMO O EMPRESA Consejo Superior de Investigaciones Científicas								
				ACRÓNIMO CSIC								
				FACULTAD, INSTITUTO, EMPRESA Instituto de Microelectrónica de Madrid								
				DEPARTAMENTO Fabricación y caracterización de nanoestructuras								
				NOMBRE DEL GRUPO INVESTIGADOR O SERVICIO Fernando Briones								

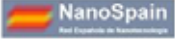
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
31	DIRECCIÓN POSTAL DEL GRUPO INVESTIGADOR											
32												
33	CALLE(AVENIDA/PLAZA y NÚMERO C/ Isaac Newton 8, PTM											
34												
35	CIUDAD TRES CANTOS											
36												
37	PROVINCIA MADRID											
38												
39	CÓDIGO POSTAL 28760											
40												
41												
42	DATOS SOBRE EL GRUPO											
43												
44	NÚMERO DE INVESTIGADORES DE PLANTILLA 17											
45												
46	NÚMERO DE INVESTIGADORES CONTRATADOS 11											
47												
48	NÚMERO DE INVESTIGADORES EN FORMACIÓN 20											
49												
50	NÚMERO DE TÉCNICOS 4											
51												
52												
53												
54	<input type="button" value="SIGUIENTE"/>											
55												
56												
57												
58												
59												
60												
61												
62												

**OBTENCIÓN DE UN MAPA DE TECNOLOGÍAS DISPONIBLES EN ESPAÑA RELACIONADAS CON LAS NANOCIENCIAS/NANOTECNOLOGÍAS (ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURAS EN ESTE ÁMBITO PARA EL PERIODO 2005-2010).**


Organizado Por



En Colaboración con



Financiado Por



Fundación Española para la Ciencia y Tecnología

LINEAS DE INVESTIGACIÓN 2/9

LINEA GENERAL DE INVESTIGACIÓN\* **nanoelectrónica**  
\* A elegir: Materiales, Nanoelectrónica, Biología, Química, Ingeniería/Instrumentación

DETALLES DE SU LINEA DE INVESTIGACIÓN **optoelectrónica**, nanomagnetismo, biosensores, sensores opticos


CÓDIGO UNESCO 1 **2211.25**

CÓDIGO UNESCO 2 **3307.14**


(PONGA AL MENOS UN CÓDIGO DE LA UNESCO PARA CONSEGUIR EL CÓDIGO UNESCO CORRESPONDIENTE A SU AREA DE INVESTIGACIÓN PULSE

**OBTENCIÓN DE UN MAPA DE TECNOLOGÍAS DISPONIBLES EN ESPAÑA RELACIONADAS CON LAS NANOCIENCIAS/NANOTECNOLOGÍAS (ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURAS EN ESTE ÁMBITO PARA EL PERIODO 2005-2010).**


Organizado Por



En Colaboración con



Financiado Por



Fundación Española para la Ciencia y Tecnología

FINANCIACIÓN TOTAL PERIODO 2000-2004 3/9  
(NO USAR DECIMALES NI SIGNOS DE PUNTACIÓN COMAS, PUNTOS ETC...)

PÚBLICA NACIONAL (€) **1.700.000,00**

PRIVADA NACIONAL (€) **50000**

EUROPA (EU, ETC...) (€) **1.260.000,00**

OTRAS FUENTES DE FINANCIACIÓN (€) **0**

NÚMERO DE PROYECTOS NACIONALES **14**

NÚMERO DE PROYECTOS EUROPEOS **7**

NÚMERO DE OTRO TIPO DE PROYECTOS **5**

Diciembre 2004

84

**OBTENCIÓN DE UN MAPA DE TECNOLOGÍAS DISPONIBLES EN ESPAÑA RELACIONADAS CON LAS NANOCIENCIAS/NANOTECNOLOGÍAS (ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURAS EN ESTE ÁMBITO PARA EL PERIODO 2005-2010).**



**Equipos dedicados (Comprados o por recibir) a NanoTecnología/NanoCiencia en la actualidad en su grupo/servicio de Investigación**

4/9

**SÓLO PARA EQUIPOS QUE SUPEREN 30.000€**

NOMBRE DEL EQUIPO	MOLECULAR BEAM EPITAXY	COSTE DEL EQUIPO POR MANTENIMIENTO (I)	100.000
AÑO DE INSTALACIÓN	1990	Nº DE TÉCNICOS ACTUALES	1
COSTE EQUIPO (I)	1.000.000	Nº DE TÉCNICOS NECESARIOS	3

AREA DE APLICACIÓN*	nanoelectrónica	ACRÓNIMO DEL EQUIPO	MBE 1-2
---------------------	-----------------	---------------------	---------

\* A elegir: Materiales, Nanoelectrónica, Biología, Química, Ingeniería/Instrumentación, Otras

NOMBRE DEL EQUIPO	MICROSCOPIO ELECTRÓNICO DE BARRIDO	COSTE DEL EQUIPO POR MANTENIMIENTO (I)	6.000
AÑO DE INSTALACIÓN	1987	Nº DE TÉCNICOS ACTUALES	0
COSTE EQUIPO (I)	120.000	Nº DE TÉCNICOS NECESARIOS	1

AREA DE APLICACIÓN*	Nanoelectrónica	ACRÓNIMO DEL EQUIPO	SEM
---------------------	-----------------	---------------------	-----

\* A elegir: Materiales, Nanoelectrónica, Biología, Química, Ingeniería/Instrumentación

NOMBRE DEL EQUIPO	RAYOS X	COSTE DEL EQUIPO POR MANTENIMIENTO (I)	10.000
AÑO DE INSTALACIÓN	1997	Nº DE TÉCNICOS ACTUALES	0
COSTE EQUIPO (I)	200.000	Nº DE TÉCNICOS NECESARIOS	0

AREA DE APLICACIÓN*	Materiales	ACRÓNIMO DEL EQUIPO	RAYOS X
---------------------	------------	---------------------	---------

\* A elegir: Materiales, Nanoelectrónica, Biología, Química, Ingeniería/Instrumentación

PULSE AQUÍ PARA SEGUIR INTRODUCIENDO MÁS DATOS SOBRE EQUIPOS PROPIOS

CONTINUAR

**OBTENCIÓN DE UN MAPA DE TECNOLOGÍAS DISPONIBLES EN ESPAÑA RELACIONADAS CON LAS NANOCIENCIAS/NANOTECNOLOGÍAS (ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURAS EN ESTE ÁMBITO PARA EL PERIODO 2005-2010).**



**Equipos dedicados (Comprados o por recibir) a NanoTecnología/NanoCiencia en la actualidad en su grupo/servicio de Investigación**

5/9

**SÓLO PARA EQUIPOS QUE SUPEREN 30.000€**

NOMBRE DEL EQUIPO	RIBE	COSTE DEL EQUIPO POR MANTENIMIENTO (I)	20.000
AÑO DE INSTALACIÓN	1990	Nº DE TÉCNICOS ACTUALES	0
COSTE EQUIPO (I)	300.000	Nº DE TÉCNICOS NECESARIOS	1
AREA DE APLICACIÓN*	Nanoelectrónica	ACRÓNIMO DEL EQUIPO	RIBE

\* A elegir: Materiales, Nanoelectrónica, Biología, Química, Ingeniería/Instrumentación

NOMBRE DEL EQUIPO	SPUTTERING UHV	COSTE DEL EQUIPO POR MANTENIMIENTO (I)	10.000
AÑO DE INSTALACIÓN	1998	Nº DE TÉCNICOS ACTUALES	0
COSTE EQUIPO (I)	200.000	Nº DE TÉCNICOS NECESARIOS	0
AREA DE APLICACIÓN*	Nanoelectrónica	ACRÓNIMO DEL EQUIPO	SPUTTERING

\* A elegir: Materiales, Nanoelectrónica, Biología, Química, Ingeniería/Instrumentación

NOMBRE DEL EQUIPO	PLASMA CVD	COSTE DEL EQUIPO POR MANTENIMIENTO (I)	6.000
AÑO DE INSTALACIÓN	1992	Nº DE TÉCNICOS ACTUALES	0
COSTE EQUIPO (I)	180.000	Nº DE TÉCNICOS NECESARIOS	1
AREA DE APLICACIÓN*	Nanoelectrónica	ACRÓNIMO DEL EQUIPO	PCVD

\* A elegir: Materiales, Nanoelectrónica, Biología, Química, Ingeniería/Instrumentación

PULSE AQUÍ PARA SEGUIR INTRODUCIENDO MÁS DATOS SOBRE EQUIPOS PROPIOS

CONTINUAR

**OBTENCIÓN DE UN MAPA DE TECNOLOGÍAS DISPONIBLES EN ESPAÑA RELACIONADAS CON LAS NANOCIENCIAS/NANOTECNOLOGÍAS (ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURAS EN ESTE ÁMBITO PARA EL PERIODO 2005-2010).**



**Equipos dedicados (Comprados o por recibir) a NanoTecnología/NanoCiencia en la actualidad en su grupo/servicio de Investigación**

6/9

**SÓLO PARA EQUIPOS QUE SUPEREN 30.000€**

NOMBRE DEL EQUIPO	LITOGRAFIA ELECTRÓNICA	COSTE DEL EQUIPO POR MANTENIMIENTO (I)	10.000
AÑO DE INSTALACIÓN	2003	Nº DE TÉCNICOS ACTUALES	1
COSTE EQUIPO (I)	340.000	Nº DE TÉCNICOS NECESARIOS	1
AREA DE APLICACIÓN*	Nanoelectrónica	ACRÓNIMO DEL EQUIPO	EBEAM

\* A elegir: Materiales, Nanoelectrónica, Biología, Química, Ingeniería Instrumentación

NOMBRE DEL EQUIPO	LITOGRAFIA ÓPTICA	COSTE DEL EQUIPO POR MANTENIMIENTO (I)	10.000
AÑO DE INSTALACIÓN	1988	Nº DE TÉCNICOS ACTUALES	0
COSTE EQUIPO (I)	100.000	Nº DE TÉCNICOS NECESARIOS	1
AREA DE APLICACIÓN*	Nanoelectrónica	ACRÓNIMO DEL EQUIPO	LITO

\* A elegir: Materiales, Nanoelectrónica, Biología, Química, Ingeniería Instrumentación

NOMBRE DEL EQUIPO	MICROSCOPIA FUERZAS ATOMICAS X4	COSTE DEL EQUIPO POR MANTENIMIENTO (I)	20.000
AÑO DE INSTALACIÓN	2000-2004	Nº DE TÉCNICOS ACTUALES	0
COSTE EQUIPO (I)	300.000	Nº DE TÉCNICOS NECESARIOS	0
AREA DE APLICACIÓN*	Nanoelectrónica	ACRÓNIMO DEL EQUIPO	AFM

\* A elegir: Materiales, Nanoelectrónica, Biología, Química, Ingeniería Instrumentación

CONTINUAR



**OBTENCIÓN DE UN MAPA DE TECNOLOGÍAS DISPONIBLES EN ESPAÑA RELACIONADAS CON LAS NANOCIENCIAS/NANOTECNOLOGÍAS (ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURAS EN ESTE ÁMBITO PARA EL PERIODO 2005-2010).**



**Recursos/Necesidades Tecnológicas no cubiertas** 7/9  
**SOLO PARA EQUIPOS QUE SUPEREN 30.000€**

NOMBRE DEL EQUIPO	MOLECULAR BEAM EPITAXY	COSTE DEL EQUIPO POR MANTENIMIENTO (€)	100.000
AÑO DE REEMPLAZO	2005	Nº DE TÉCNICOS ACTUALES	1
COSTE EQUIPO (€)	1.100.000	Nº DE TÉCNICOS NECESARIOS	1
ÁREA DE APLICACIÓN*	Nanoelectrónica	ACRÓNIMO DEL EQUIPO	MBE

\* A elegir: Materiales, Nanoelectrónica, Biología, Química, Ingeniería Instrumentación

EN LA ACTUALIDAD ¿DÓNDE REALIZA ESTE TIPO DE **IMM**

NOMBRE DEL EQUIPO	FIB	COSTE DEL EQUIPO POR MANTENIMIENTO (€)	10.000
AÑO DE REEMPLAZO	2005	Nº DE TÉCNICOS ACTUALES	0
COSTE EQUIPO (€)	1.000.000	Nº DE TÉCNICOS NECESARIOS	1
ÁREA DE APLICACIÓN*	nanoelectrónica	ACRÓNIMO DEL EQUIPO	FIB

\* A elegir: Materiales, Nanoelectrónica, Biología, Química, Ingeniería Instrumentación

EN LA ACTUALIDAD ¿DÓNDE REALIZA ESTE TIPO DE **LB**

NOMBRE DEL EQUIPO	AFM-Líquidos	COSTE DEL EQUIPO POR MANTENIMIENTO (€)	5.000
AÑO DE REEMPLAZO	2005	Nº DE TÉCNICOS ACTUALES	0
COSTE EQUIPO (€)	100.000	Nº DE TÉCNICOS NECESARIOS	0
ÁREA DE APLICACIÓN*	Biología	ACRÓNIMO DEL EQUIPO	AFM

\* A elegir: Materiales, Nanoelectrónica, Biología, Química, Ingeniería Instrumentación

EN LA ACTUALIDAD ¿DÓNDE REALIZA ESTE TIPO DE MEDIDAS? **IMM**

CONTINUAR

**OBTENCIÓN DE UN MAPA DE TECNOLOGÍAS DISPONIBLES EN ESPAÑA RELACIONADAS CON LAS NANOCIENCIAS/NANOTECNOLOGÍAS (ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURAS EN ESTE ÁMBITO PARA EL PERIODO 2005-2010).**

Organizado Por **Phantoms** **Formación de Técnicos y Personal Científico** 8/9

En Colaboración con **NanoSpain**

Financiado Por **FECYT**  
Fundación Española para la Ciencia y Tecnología

DOCTORES FORMADOS EN EL GRUPO ENTRE 2000-2004 (TEMA NANO) **4**

TÉCNICOS QUE TRABAJAN EN EL GRUPO **4**

NÚMERO DE TÉCNICOS NECESARIOS PARA EL PRÓXIMO PLAN (2005-2009) **4**

AREA EN EL QUE SON NECESARIOS LOS TÉCNICOS\* **Nanoelectrónica**  
\* A elegir: Materiales, Nanoelectrónica, Biología, Química, Ingeniería/Instrumentación

COSTE DE FORMACIÓN DEL NUEVO TÉCNICO (€)\*\* **5 000**

COSTE DE ACTUALIZACIÓN DE CONOCIMIENTOS DEL TÉCNICO (€)\*\* **1 000**

LUGAR DE FORMACIÓN O RECICLADO (EMPRESA, INSTITUTO PROPIO,...) **IMM**

\*\* COSTE TOTAL INCLUIDO DIETAS, TRANSPORTE,ETC....

**CONTINUAR**

**OBTENCIÓN DE UN MAPA DE TECNOLOGÍAS DISPONIBLES EN ESPAÑA RELACIONADAS CON LAS NANOCIENCIAS/NANOTECNOLOGÍAS (ESTUDIO DE LAS NECESIDADES DE INFRAESTRUCTURAS EN ESTE ÁMBITO PARA EL PERIODO 2005-2010).**

Organizado Por **Phantoms** **ENCUESTA GENERAL** 9/9

En Colaboración con **NanoSpain**

Financiado Por **FECYT**  
Fundación Española para la Ciencia y Tecnología

¿CONOCE USTED LA RED ESPAÑOLA DE NANOTECNOLOGÍA (NANOSPAIN)? (S/No) **SI**

¿CONOCE USTED LA FUNDACIÓN ESPAÑOLA DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (FECYT)? (S/No) **SI**

¿CONOCE USTED LA ACCIÓN ESTRATÉGICA DE NANOTECNOLOGÍA DEL MINISTERIO? (S/No) **SI**

¿CONOCE USTED LA RED DE NANOLECTRÓNICA EUROPEA (PHANTOMS)? (S/No) **SI**

**MENCIONE OTROS GRUPOS DE SU ENTORNO QUE PODRIAN ESTAR INTERESADOS EN RECIBIR INFORMACION O SER MIEMBROS DE NANOSPAIN**

PERSONA DE CONTACTO **\_\_\_\_\_**

E-MAIL DE CONTACTO **\_\_\_\_\_**

TELÉFONO DE CONTACTO **\_\_\_\_\_**

FAX DE CONTACTO **\_\_\_\_\_**

**No olvide guardar los datos y a continuación enviar por E-mail el fichero de la encuesta a jlrolda2@phantomsnet.net  
MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN**

COMENTARIOS **\_\_\_\_\_**





**ANEXO II**  
***EQUIPOS SIN FILTRAR POR NOMBRE***



**Nombre de los Equipos dedicados a Nanociencia/Nanotecnología (nº total de equipos: 273) - Respuestas sin filtrar**

2 Sistemas de deposito por láser pulsado  
Ablación Láser  
Ablación Láser  
Acoustosizer  
Adelgazador Iónico  
Adelgazador Iónico  
AFM  
AFM  
AFM  
AFM  
AFM  
AFM  
AFM  
AFM  
AFM “Molecular Imaging”  
Alineadora de máscaras  
Alineadora de máscaras MG 1410  
Análisis de superficie  
Analizador dinámico-mecánico térmico  
Analizador dinámico-mecánico  
Analizador elemental  
Analizador térmico diferencial  
Analizador térmico diferencial  
Analizador térmico gravimétrico con interfase a espectrómetro de masas  
Anodización y Electrodeposición  
Aparato de flujo detenido  
Ataque por haz de iones  
Atomic Force Microscope  
Atomizador  
Autosorb (Porosimetria micro y macro)  
Bajas Temperaturas  
Balanza termogravimétrica y calorímetro diferencial de barrido  
Banco de caracterización  
Baños de revelado químico  
Bombardeo catódico  
Bruker Advance  
Caja Seca M-Braun  
Calorímetro diferencial de barrido  
Calorímetro diferencial de barrido  
Calorímetro diferencial de barrido  
Calorímetro DSC  
Calorímetro Tian Calvet  
Calorímetro-ITC  
Cámara anaerobia  
Cámara de alto vacío  
Cámara de Ultra-alto vacío, con cámara adicional HV para preparación de muestras  
Cañón de electrones  
Cañón para FIB  
Caracterización de tamaño y distribución de micro y mesoporos  
Cluster de cálculo 17 nodos biprocesador  
Cluster de PCs

Cluster de PCs  
 cluster linux calculo científico  
 Combinación SFM-Óptico Invertido  
 Comparador interferométrico  
 Contador Cántico Fotones Correlacionado  
 Crecimiento Cañón Electrones  
 Crecimiento Magnetrones  
 Crióstato de circuito cerrado  
 Cromatografo de gases  
 Cromatógrafo de gases acoplado a espectrómetro de masas (Fisons MD 800)  
 Cromatógrafo de líquido-espectrometría de masas de trampa iónica (Agilent 1100)  
 Cromatógrafo-Masas  
 Cubeta de Langmuir-Blodgett  
 Deposición química de vapor con ICP  
 Deposición química en fase vapor  
 Difractometro de rayos X  
 Difractómetro de rayos X  
 Difractometro de Rayos X de polvo BRUKER AXT8  
 Difractometro de Rayos X  
 Difractometro RX  
 Dispersión de luz láser  
 Dispersión de luz láser  
 Dispersión de Rayos X a pequeño ángulo  
 Electroforesis capilar  
 Electrónica AFM no-contacto  
 Elipsometria FTIR de fase modulada  
 Elipsometro  
 Equipamiento para obtención de membranas nanoporosas  
 Equipo de fisisorcion  
 Equipo de pulverización catódica  
 Espectrofluorímetro flouromax  
 Espectrofotómetro de flujo detenido  
 Espectrofotómetro FTIR  
 Espectrofotómetro UV-vis-NIR  
 Espectrofotómetro, Varian CARY 4E  
 Espectrómetro CCD 900  
 Espectrómetro de correlación fotónica  
 Espectrometro de infrarrojo  
 Espectrómetro de iones secundarios  
 Espectrómetro de masas  
 Espectrómetro de masas electrospray + HPLC + RPC  
 Espectrómetro de masas MALDI-TOF  
 Espectrómetro de resonancia de spin electrónico  
 Espectrómetro de Resonancia Paramagnetica Electrónica  
 Espectrómetro de UV-Vis-NIR  
 Espectrómetro FTIR  
 Espectrómetro FTIR con DRIFTS  
 Espectrómetro infrarrojo con celda de reflexión total atenuada  
 Espectrómetro KERR  
 Espectrómetro Luminiscencia  
 Espectrometro Mösbauer  
 Espectrómetro Perfil de Concentraciones  
 Espectrómetro Perfil de Concentraciones  
 Espectrómetro RPE

Espectrometro UV-VIS-NIR  
Espectropolarimetro  
Espectroscopía de impedancias  
Espectroscopía Electrones  
Estación de Medida  
Estación de trabajo  
Estación electroquímica  
Evaporación asitida por iones  
Evaporador de metales y moléculas  
Evaporadora  
Evaporadora Leybold Univex  
Extrusora de doble husillo  
Fabricación películas delgadas  
Fluorímetro  
Fluorimetro con resolución temporal  
Fluorimetro en estado estacionario  
Fluorímetro, SPEX Fluorolog-32  
Focused Ion Beam  
FTIR  
FTIR electroquímico  
FT-IR IFS66 con accesorio IRAS  
FT-Raman RFS100 con microscopio  
Galvanostato/potenciostato multicanal  
Galvanostato-Potenciostato Solartron  
Horno Microondas  
Hot Embossing Lithography  
HPLC-Fluorescencia  
Imán superconductor  
Induced plasma coupled spectroscopy  
Infrared Spectroscope with FT  
Instalación de manipulación y muestreo  
Instalación sol-gel  
Intelligent thermobalance (vacuum to 100 bar) ((-78 -1000 °C)(VTT)  
Interferómetro de Fizeau  
Interferómetro de Twyman-Green  
ION BEAM ETCHING  
JPG Multipotenciostato-Galvanoestato  
Laboratorio de síntesis de nanopartículas  
Láser Argón  
Láser Ar-Kr  
Láser de Excimero  
Láser de Excimero  
LASER EXCIMERO  
Liofilizador  
Litografía de haz de electrones  
Litografía Electrónica  
Litografía Electrónica  
Litografía óptica  
Litografía óptica  
litografía por haz de electrones  
Magnetómetro AGM  
Magnetómetro de SQUID  
Magnetómetro Kerr  
Magnetómetro Kerr



Magnetómetro Multipropósito  
Magnetómetro PPMS  
Magnetómetro SQUID  
Magnetómetro SQUID  
Magnetómetro SQUID  
Máquina de fluencia  
Máquina de Fluencia  
Maquina Instron  
Máquina Instron  
Medidas de transporte eléctrico y magnetización  
Micro Calorímetro mettler  
Microespectrómetro Raman  
Micro-espectrómetro Raman  
MICROGLIDE 300 XYZ  
Microscopia AFM  
Microscopía de Fuerzas Atómicas  
MICROSCOPIA FUERZAS ATOMICAS X4  
MICROSCOPIO CONFOCAL PLm  
Microscopio de Efecto Túnel de Temperatura variable  
Microscopio de Fuerzas Atómicas  
Microscopio de fuerza atómica  
Microscopio de fuerza atómica  
Microscopio de fuerza atómica  
Microscopio de fuerza atómica  
Microscopio de Fuerzas (semi-commercial)  
Microscopio de Fuerzas Atómicas  
Microscopio de fuerzas atómicas (Nanotec)  
Microscopio de Fuerzas Magnéticas  
Microscopio electrónico  
Microscopio electrónico ambiental  
Microscopio electrónico de barrido  
Microscopio electrónico de barrido  
Microscopio electrónico de barrido  
Microscopio electrónico de emisión de campo  
Microscopio electrónico de transmisión  
Microscopio electrónico de transmisión  
Microscopio interferencial  
Microscopio Interferométrico WYKO  
Microscopio LEICA VM200  
Microscopio óptico  
Microscopio óptico  
Microscopio Raman confocal RM2000  
Microscopio Sonda de Barrido (AFM, STM)  
Microscopio STM-AFM  
Molecular beam epitaxy  
Nano cromatógrafo de líquidos/espectrometría de masas  
Nanoimprint Lithography  
Nanoindentador  
Nanoindentador  
Nanoindentador  
Nanoindenter  
Nanolitografía de haz electrónico  
Nanomanipulador  
NANOPARTICLE LASER SCATTERING ELLIPSOMETRY

NANO-PECVD  
NSOM  
Objetivo AFM para microscopio  
Parque de lasers de excimero (3 lasers)  
Perfilómetro Confocal MOD.PLU  
Perfilómetro DEKTAK  
Perfilómetro nanométrico  
Planta de reacción para obtención de partículas  
Plasma CVD  
Plasma etching  
Potencial zeta por movilidad electroforética  
Precipitador de partículas  
Procesado térmico rápido  
Profilómetro de superficies  
PTI Estado estacionario  
PTI Resolución temporal  
Pulverización catódica  
Pulverización catódica  
Pulverización Catódica- DC Magnetron  
Raman  
Raman confocal Jobin Yvon  
Rayos X  
Reactor Escalado Síntesis Nanopartículas  
Reactor PECVD  
Reactor síntesis hidrotermica  
Reactor Temporal Analisis of products  
Reómetro con unidad de amasado  
Reómetro oscilatorio  
RIBE  
RIE  
Sala Limpia  
Scanner de placas  
SEM  
SEM JEOL 5500LV  
Sintetizador de oligonucleótidos  
Sistema de crecimiento de capas delgadas  
Sistema Criogenica He-3  
Sistema de alto campo JANIS  
sistema de amplificación regenerativa en femtosegundos con sus sistemas de bombeo  
Sistema de medida de propiedades físicas  
Sistema de medidas de transporte a bajas temperaturas  
Sistema de Metalización  
Sistema de oscilación /amplificación paramétrica sintonizable en visible e infrarrojo  
Sistema para calibración de patrones empleados en nanometrología  
sistema UHV-con STM y LEED  
SNOM  
Solidificación Ultrarrápida (3 equipos: cintas, hilos y microhilos)  
Sonda fuerzas moleculares  
SPM  
Sputtering Magnetron  
Sputtering UHV  
Sputtering UHV  
Termobalanza  
Termobalanza

Themobalance under pressure  
Thermal Prog. Oxid/Desorp/Red.  
Ultracentrifuga  
unidad de control AFM contacto  
Zetasiser  
Zetasizer

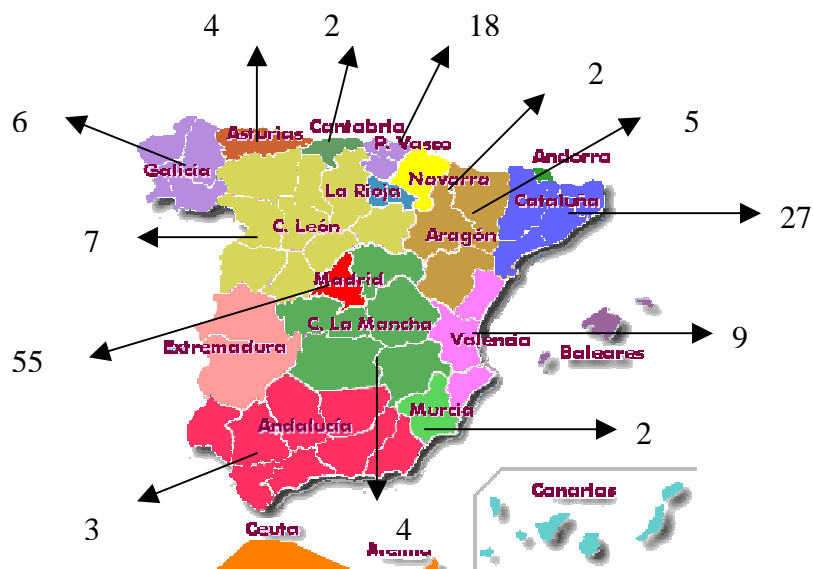


**ANEXO III**  
***RELACIÓN DE MIEMBROS DE***  
***NANOSPAIN***



Actualmente la Red Española de Nanotecnología cuenta en su base de datos con 144 grupos de Investigación dedicados a Nanotecnología / Nanociencia, y en los que podemos encontrar 6 empresas (4%) y 5 Centros Tecnológicos (3,5%).


A raíz de este estudio, y a través de la encuesta hemos obtenido un total de 7 nuevas altas en nuestra base de datos.





*Distribución de los miembros de NanoSpain por Comunidades*


Institución	Departamento	Persona de contacto	Miembros del grupo
Instituto de Óptica (CSIC)	Grupo de procesado mediante técnicas láser (grupo LP)	<u>AFONSO, Carmen N.</u>	<u>GONZALO, José / SERNA, Rosalía</u>
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid	Consejo Superior de Investigaciones Científicas	<u>AGUADO SOLA, Ramón</u>	
Materials Science Institute of Madrid (CSIC)	Optical, Magnetic and Transport Properties	<u>AGULLÓ RUEDA, Fernando</u>	<u>MANOTAS CABEZA, Sonsoles</u>
Universidad de Oviedo	Laboratorio de Magneto-óptica y láminas delgadas	<u>ALAMEDA, Jose Maria</u>	<u>MARTIN CARBAJO, José Ignacio / VELEZ FRAGA, María / DIAZ FERNANDEZ, Javier / MORALES ARBOLEYA, Rafael / ALVAREZ PRADO, Luis Manuel</u>
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC)	Ingeniería y Física de Superficies	<u>ALBELLA MARTIN, Jose Maria</u>	<u>VAZQUEZ, Luis / GOMEZ_ALEIXANDRE, Cristina</u>
University Complutense of Madrid	Optics	<u>ALDA, Javier</u>	
Universidad Autónoma de Madrid	Laboratorio de Bajas Temperaturas	<u>ALIEV, Farkhad</u>	
University of Valladolid	High Pressure Chemical Engineering	<u>ALONSO, Esther</u>	
Universidad de Santiago de Compostela / Facultad de Farmacia	Sistemas de Liberación de Farmacos	<u>ALONSO FERNANDEZ, Maria José</u>	<u>TORRES LOPEZ, Dolores / SANCHEZ BARREIRO, Alejandro / VILA JATO, José Luis / REMUÑAN, Carmen / SEIJO, Begoña</u>
Universidad de Valladolid	Departamento de Física Teórica y Física Atómica, Molecular y Nuclear	<u>ALONSO MARTIN, Julio Alfonso</u>	<u>LOPEZ SANTODOMINGO, María José, / CABRIA ALVARO, Alvaro</u>


Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC)	Intercaras y Crecimiento	<b><u>ALONSO PRIETO, María</u></b>	SORIA GALLEGO, Federico / PALOMARES SIMON, Fco. Javier / IRIBAS CERDA, Jorge
ITENE	R&D Packaging Technology	<b><u>AUCEJO, Susana</u></b>	
Universidad Autónoma de Barcelona (UAB)	Ingeniería Electrónica	<b><u>AYMERICH, Xavier</u></b>	NAFRÍA, Montserrat / RODRÍGUEZ, Rosana / BLASCO JIMÉNEZ, Fco. Javier / PORTI PUJAL, Marc
TEKNIKER	Ingeniería de precisión	<b><u>AZCARATE LETURIA, Sabino</u></b>	BUENO ZULUAGA, Ramón / MERINO ALVAREZ, Santos
ICFO-Institut de Ciències Fotòniques	Nanophotonics	<b><u>BADENES, Goncal</u></b>	
Universidad de Barcelona	Facultad de Física, Depto. ECM	<b><u>BARBERAN, Nuria</u></b>	
Universidad Autónoma de Barcelona (UAB)	Ingeniería Electrónica	<b><u>BARNIOL BEUMALA, Nuria</u></b>	ABADAL BERINI, Gabriel / BORRISÉ NOGUÉ, Xavier
Universidad Autónoma de Barcelona (UAB)	Depto de Física	<b><u>BARÓ MARINÉ, Dolors</u></b>	CONCUSTELL FARGAS, Amadeu / ILE, Daciana Corina / MUÑOZ DOMINGUEZ, Juan / NOGUES SANMIGUEL, Josep / SURIÑACH CORNET, Santiago / SOLSONA MATEOS, Pau / SORT VIÑAS, Jordi
Universidad Autónoma de Madrid (UAM)	Depto de Física de la Mat. Condensada, Lab. de Nuevas Microscopías	<b><u>BARO VIDAL, Arturo</u></b>	GOMEZ HERRERO, Julio / GOMEZ RODRIGUEZ, José M <sup>º</sup>
Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (CSIC)	Física de Bajas Temperaturas	<b><u>BARTOLOMÉ SANJOAQUIN, Juan</u></b>	LUIS VITALLA, Fernando / STANKIEWICZ, Jolanta / RILLO MILLAN, Conrado / CAMON LACERAS, Agustín / BARTOLOMÉ USIETO, Jose Fernando
NanoBioMatters	NanoBioMatters	<b><u>BERGMANN, Steffi</u></b>	
Universidad Complutense de Madrid	OPTICA - CAI FISICAS - UCM	<b><u>BERNABEU, EUSEBIO</u></b>	
Barcelona University	Applied Physics and Optics	<b><u>BERTRAN Enric</u></b>	CANILLAS BIOSCA adolf / PASCUAL MIRALLES esther / ANDÚJAR BELLA José Luis / POLO TRASANCOS Mari Carmen
Universitat Jaume I	Ciencies Experimentals	<b><u>BISQUERT MASCARELL, Juan</u></b>	BELMONTE, Germà / FABREGAT SANTIAGO, Francisco / MORA SERO, Ivan
Universidad de Navarra	Farmacia y Tecnología Farmacéutica	<b><u>BLANCO PRIETO, María J.</u></b>	IRACHE, Juan Manuel
Universidad Complutense de Madrid	Ciencia de Materiales e Ingeniería Metalúrgica	<b><u>BLAZQUEZ IZQUIERDO, M<sup>º</sup> Luisa</u></b>	
Instituto de Microelectrónica de Madrid (CSIC)	Fabricación y Caracterización de Nanoestructuras	<b><u>BRIONES, Fernando</u></b>	COSTA KRÄMER, José Luis / GONZALEZ SOTO, Luisa
Universidad Politecnica de Catalunya	Applied Physics	<b><u>CALDERON MORENO, Jose</u></b>	
Universidad Politécnica de Madrid (UPM)	Instituto de Sistemas Optoelectrónicos y Microtecnología (ISOM)	<b><u>CALLEJA PARDO, Enrique</u></b>	MUÑOZ MERINO, Elías
Universidad Autónoma de Madrid (UAM)	Física de Materiales	<b><u>CALLEJA, J.M.</u></b>	VIÑA, Luis
Instituto de Microelectrónica de Madrid (CSIC)	Fabricación y Caracterización de Nanoestructuras	<b><u>CEBOLLADA, Alfonso</u></b>	ARMELLES REIG, Gaspar
Universidad de Castilla - La Mancha	Física Aplicada	<b><u>CHICO GOMEZ, Leonor</u></b>	
Universidade de Vigo	Física Aplicada / New materials (FA3)	<b><u>CHIUSSI, Stefano</u></b>	LEON, Betty / GONZÁLEZ, Pio
Universidad de Murcia	Depto. de Física	<b><u>COLCHERO PAETZ, Jaime</u></b>	ABELLAN, Francisco
Universidad de Castilla- La Mancha	Física Aplicada	<b><u>COLINO GARCÍA, Jose M.</u></b>	
Instituto de Catálisis y Petroquímica (CSIC)	Catálisis Aplicada	<b><u>CONESA, José C.</u></b>	SORIA RUIZ, Javier / FERNÁNDEZ GARCIA, Marcos / MARTINEZ ARIAS, Arturo / CORONADO CARNEIDO, Juan / IGLESIAS JUEZ Ana / HUNGRÍA HERNÁNDEZ, Ana Belén


Universidad de Valencia	Instituto de Ciencia Molecular (ICMol)	<b><u>CORONADO MIRALLES, Eugenio</u></b>	BORRAS ALMENAR, Juan José / ORTI GUILLÉN, Enrique / VIRUELA MARTÍN, Pedro / VIRUELA MARTÍN, Rafael / FAUS PAYA, Juan / JULVE OLCINA, Miguel / LLORET PASTOR, Francesc / REAL CABEZOS, José A. / CASTRO BLEDA, Isabel / MUÑOZ ROCA, M <sup>a</sup> Carmen / GARCIA-ESPAÑA MONSOLIS, Enrique / SORIANO SOTO, Concepción
Fundación Phantoms	Nanotecnología	<b><u>CORREIA, Antonio</u></b>	ROLDAN, Jose Luis / Hernandez, Fernando
Universidad de Castilla - La Mancha	Mecánica Aplicada e Ing. Proyectos	<b><u>CUBERES MONTERRAT, M<sup>a</sup> Teresa</u></b>	GARCIA NOGUERO, Eva M <sup>a</sup>
Universidad Carlos III	Departamento de Física	<b><u>de la CRUZ, Rosa M<sup>a</sup></u></b>	SANTALLA, Silvia / KANYINDA MALU, Clement
Instituto de Catálisis y Petroleoquímica (CSIC)	Grupo de Tamices Moleculares	<b><u>DÍAZ, Isabel</u></b>	
Universidad de Sevilla	Grupo de Propiedades Mecánicas de Sólidos	<b><u>DOMIGUEZ RODRIGUEZ, Arturo</u></b>	GÓMEZ GARCIA, Diego / GUTIERREZ MORA, Felipe
Donostia International Physics Center (DIPC) & Centro Mixto CSIC-UPV/EHU	DIPC, Depart de Física de Materials y Unidad de Física de Materials	<b><u>ECHENIQUE Pedro</u></b>	Daniel Sánchez Portal / Angel Rubio Secades / F. J. García de Abajo / Andres Arnau Pino / Chulkov, Eugene / Ortega Conejero, Enrique / Pitarke de la Torre, José M <sup>a</sup> / Rivacoba Ochoa, Alberto / Aizpurua Iriazabal, Javier / Alducin Ochoa, Maite / Bergara Jáuregui, Aitor / Cazalilla Gutierrez, Miguel Angel / Díez Muño, Ricardo / Juaristi Oliden, Iñaki / Joukov, Vladlen / Silkin, Viatcheslav / Zabala, Nerea / Ayuela, Andrés / Corriol, Cecile / Gruning, Mirta / Keyling, Robert / Nechaev, Ilya / Aldazabal Mensa, Iñigo / Cordón, Javier / García de Gurtubay, Idoia / García Vergniory, Maia / Leonardo, Aritz / Ogando, Eduardo / Quijada Van den Berghe, Marina / Riikonen, Sampsa / Rodriguez Prieto, Alvaro / Romero Perez, Isabel / Ruiz Osés, Miguel / Vincent, Remi / Sarasola Iñiguez, Ane / Varsano, Daniele
Instituto de Biología Molecular de Barcelona (CSIC)	Genética Molecular	<b><u>ERITJA CASADELLÁ, Ramon</u></b>	
Universidad de Cantabria	Laboratorio de Magnetismo	<b><u>Fernández Barquín, Luis</u></b>	
Universidad Pais Vasco	Grupo de Magnetismo y Materiales Magnéticos	<b><u>Fernandez Gubieda, M<sup>a</sup> Luisa</u></b>	BARANDIARÁN, Jose Manue / GUTIERREZ, Jon
Institute of Catalysis-Consejo Superior de Investigaciones Científicas	Bioelectrocatalysis	<b><u>FERNANDEZ, Victor M.</u></b>	ABAD PASTOR, Jose Maria / LOPEZ DE LACEY, Antonio
Universidad de Oviedo	Departamento de Física	<b><u>FERRER RODRIGUEZ, Jaime</u></b>	GARCIA SUAREZ, Victor / VICTORERO ALVAREZ, Pablo
Instituto Nacional del Carbon (CSIC)	Materiales porosos funcionales	<b><u>FUERTES, Antonio B.</u></b>	MARBAN CALZON, Gregorio / CENTENO Teresa A. / VALDES SOLIS, Teresa / ALVAREZ, Sonia
Universidad de Granada	Electrónica y Tecnología de Computadores	<b><u>GAMIZ, Francisco</u></b>	
CENIM-CSIC	Metalurgia física	<b><u>GARCIA ESCORIAL, Asunción</u></b>	
Instituto de Microelectrónica de Madrid (CSIC)	Laboratorio de Fuerzas y Túnel	<b><u>GARCIA GARCIA, Ricardo</u></b>	
Instituto de Estructura de la Materia (CSIC)	Espectroscopía Vibracional y Procesos Multifotónicos	<b><u>GARCIA-RAMOS, José V.</u></b>	DOMINGO, Concepción / SANCHEZ-GIL, José A. / SANCHEZ-CORTES, Santiago
 NANOTEC		<b><u>GIL, Adriana</u></b>	HERNANDEZ, Rafael
Universitat Jaume I	Grupo de Materiales	<b><u>GIMENEZ, Enrique</u></b>	
Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (CSIC)	Lab. De Electroquímica de Estado Sólido (Depto. de Cristalografía y Química del sólido)	<b><u>GOMEZ ROMERO, Pedro</u></b>	CASAÑ-PASTOR, Nieves / LIRA-CANTÚ, Mónica
Universidad del País Vasco	Física de Materiales	<b><u>GONZALEZ, Julián</u></b>	ZHUKOV, Arkady / BLANCO ARANGUREN, Juan Mari / CHIZHIK, Alexander
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC)	Propiedades Ópticas, Magnéticas y de Transporte	<b><u>GONZALEZ FERNANDEZ, Jesús M<sup>a</sup></u></b>	
University of Salamanca (USAL)	Grupo de Electrónica	<b><u>GONZALEZ SANCHEZ, Tomas</u></b>	PARDO COLLANTES, Daniel / MARTIN MARTINEZ, María Jesús / MATEOS LOPEZ, Javier / PEREZ SANTOS, Susana / RENGEL ESTEVEZ, Raul / GARCIA VASALLO, Beatriz



Universidad Complutense de Madrid (UCM)	Química Inorgánica Materiales Inorgánicos	<b><u>GONZALEZ-CALBET, José Maria</u></b>	
 CIDETEC	Nuevos Materiales	<b><u>GRANDE TELLERIA, HasnJurgen</u></b>	POMPOSO ALONSO, José A. / CRESPO, Oscar Miguel
Universidad Autónoma de Madrid (UAM)	Física Aplicada	<b><u>GUTIERREZ DELGADO, Alejandro</u></b>	SORIANO DE ARPE, Leonardo / SANZ MARTINEZ, José María / PRIETO RECIO, M <sup>a</sup> Pilar / MORANT ZACARES, Carmen / ELIZALDE, Eduardo / Gomez Garcia, Jorge / SANCHEZ AGUDO, Marta
Universidad de Oviedo	Grupo De Materiales Magnéticos Amorfos y Nanocristalinos	<b><u>HERNANDO GRANDE, Blanca</u></b>	Dr. A. Fernandez / Dr. J.A. Garcia / Dr. F.J. Carrizo / Dra. L.. Elbayle / Dra. M.J. Perez / Dra. M.L. Sanchez / Dr. P. Gorria / Dr. V.M. de la Prida / A. Cerdeira / M. Rivas / Dra. Galina Kurlyandskaya / Dr. J.D. Santos
Universidad Complutense de Madrid (UCM)	Instituto de Magnetismo Aplicado	<b><u>HERNANDO, Antonio</u></b>	
CIEMAT	Fossil Fuel	<b><u>HONTAÑÓN, Esther</u></b>	MARTINEZ-LOZANO SINUÉS, Pablo / VIVAS MALDONADO, M <sup>a</sup> Margarita
Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón	Física de la Materia Condensada	<b><u>IBARRA GARCIA, Manuel Ricardo</u></b>	DEL MORAL, Agustin / NOGUERAS, J. M de Teresa
Universitat Rovira i Virgili	Centro de Innovación en Biotecnología DINAMIC	<b><u>KATAKIS, Ioanis</u></b>	Joaquim Solana / Barbara Vastenavond
Universidad de Barcelona	Física Fundamental, Lab. de Magnetismo y Propiedades de Transporte	<b><u>LABARTA RODRIGUEZ, Amílcar</u></b>	BATLLE GELABERT, Xavier
Instituto de Agroquímica y Tecnología de Alimentos	Conservacion y calidad de los alimentos	<b><u>LAGARON, Jose María</u></b>	
Universidad Politécnica de Madrid	Laboratorio Químico de Ensayos y Control de Calidad	<b><u>LARENA, Alicia</u></b>	
Instituto de Microelectrónica de Madrid (CSIC)	Optoelectronics and Nanomechanical Biosensor Group	<b><u>LECHUGA, Laura</u></b>	TAMAYO DE MIGUEL, JAVIER / CALLE MARTIN, ANA
University of Vigo	Department of Physical Chemistry	<b><u>LIZ-MARZÁN, Luis M.</u></b>	
Universidad del País Vasco	Department of Physical Chemistry	<b><u>LOPEZ ARBELOA, Fernando</u></b>	LOPEZ ARBELOA, I / ARBELOA LOPEZ, T / BAÑUELOS PRIETO, J. / MARTINEZ MARTINEZ, V.
Centro Nacional de Biotecnología (CSIC)	Estructura de Macromoléculas	<b><u>LOPEZ CARRASCOSA, José</u></b>	VALPUESTA, José M.
Universidad de Santiago de Compostela	Química Física	<b><u>LOPEZ QUINTELA, Manuel Arturo</u></b>	BLANCO VARELA, M <sup>a</sup> Carmen
Instituto de Ciencias de Materiales de Madrid (CSIC)	Departamento de Teoría de la Mat. Condensada	<b><u>LOPEZ SANCHO, M<sup>a</sup> del Pilar</u></b>	
Universidad de Cantabria	Física Moderna	<b><u>MAÑANES PÉREZ, Ángel</u></b>	
Universidad Rovira i Virgili	Ingeniería Electrónica, Eléctrica y Automática	<b><u>MARSAL, Lluís F.</u></b>	
Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agroalimentaria	Medio Ambiente	<b><u>MARTIN-ESTEBAN, Antonio</u></b>	
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid	Surface Physics	<b><u>MARTÍN GAGO, José Angel</u></b>	MENEZ PEREZ-CAMARERO, Javier / LOPEZ FAGUNDEZ, M <sup>a</sup> Francisca / ROGERO, Celia
Instituto de Carboquímica (CSIC)	Depto. de Energía y Medioambiente	<b><u>MARTINEZ FEZ DE LANDA, María Teresa</u></b>	MASER, Wolfgang / BENITO MORALEDA, Ana M <sup>a</sup>
University of the Basque Country	Chemistry	<b><u>MATXAIN, Jon</u></b>	
Universidad Rovira i Virgili	Ingeniería Química	<b><u>MEDINA CABELLO, Francisco</u></b>	
Universidad Católica de Ávila	Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente	<b><u>MÉNDEZ, Ana María</u></b>	
 GRUPO ANTOLIN INGENIERIA S.A.	Laboratorio de materiales	<b><u>MERINO, César</u></b>	

Universitat Autònoma de Barcelona (UAB)	Departament de Química	<b><u>MERKOCL, Arben</u></b>	ALEGRET Salvador / DEL VALLE Manel / MURAVIEW Dmitri / ESPLANDIU Maria J. / PIVIDORI M. Isabel.
Universidad Autónoma de Madrid (UAM)	Física de la Materia Condensada	<b><u>MIRANDA SORIANO, Rodolfo</u></b>	DE MIGUEL LLORENTE, Juan José / LOPEZ VAZQUEZ DE PARGA, Amadeo
Centro de Estudios e Investigaciones Técnicas de Gipuzkoa (CEIT)	Departamento de Materiales	<b><u>MOLINA ALDAREGUIA, Jon Mikel</u></b>	SANCHEZ MORENO, José Manuel / GIL SEVILLANO, Javier.
Universidad del País Vasco (UPV/EHU)	'Materials + Technologies' Group	<b><u>MONGRAGON, Iñaki</u></b>	
Ministerio de Defensa - Dirección General de Armamento y Material	Centro de Investigación y Desarrollo de la Armada (CIDA)	<b><u>MONTOJO SUPERVIELLE, Mª Teresa</u></b>	VERGARA OGANDO, German / VERDU HERCE, Marina.
Universidad de Barcelona (UB)	Departamento de Electrónica	<b><u>MORANTE LLEONART, Joan Ramon</u></b>	CORNET, A / VILA, Anna
Universidad de Barcelona	Unitat de Biofísica i Bioenginyeria	<b><u>NAVAJAS, Daniel</u></b>	FARRE VENTURA, Ramon / ROTGER ESTAPE, Mar.
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC)	Teoría de la Materia Condensada	<b><u>NIETO-VESPERINAS, Manuel</u></b>	
 CIDETE	CIDETE INGENIEROS SL	<b><u>NORIEGA MOSQUERA, German</u></b>	
INASMET	Materials and Processes	<b><u>OBIETA, Isabel</u></b>	LICEAGA ESKISABEL, Francisco / MURUA, Olatz
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC)	Intercaras y Crecimiento	<b><u>OCAL GARCIA, Carmen</u></b>	MUÑOZ, María del Carmen
Institut Català de Nanotecnologia (ICN)		<b><u>OLIVA, Antoni</u></b>	
Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona	Materiales moleculares y Supramoleculares	<b><u>ORDEJON, Pablo</u></b>	HERNÁNDEZ, Eduardo / MACHADO CHARRY, Fabio E.
Universitat Autònoma de Barcelona	Departament d'Enginyeria Electrònica	<b><u>ORIOLS, Xavier</u></b>	SUNÉ, Jordi / JIMENEZ, David
Universidad del País Vasco	Departamento de Física Aplicada I	<b><u>ORTEGA, Enrique</u></b>	
Instituto de Ciencia de Materiales de Aragón (CSIC)	Física de Materiales a Bajas Temperaturas	<b><u>PALACIO PARADA, Fernando</u></b>	MILLAN ESCOLANO, Angel / CAMPO RUIZ, Jesús Javier
Universidad de Alicante (UA)	Física Aplicada	<b><u>PALACIOS BURGOS, Juan José</u></b>	LOUIS, Enrique / FERNANDEZ ROSSIER, Joaquin / UNTIEDT, Carlos / CARTULA, Maria Jose / DIAZ GARCIA, Maria
Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (ICMAB)	Electronic Material and Crystal Growth	<b><u>PASCUAL, José Ignacio</u></b>	FRAXEDAS, Jordi / FIGUERAS, Albert
Instituto de Investigaciones Químicas	Química Bioorganica	<b><u>PENADÉS, Soledad</u></b>	
University of Córdoba	Supramolecular Analytical Chemistry	<b><u>PEREZ BENDITO, Dolores</u></b>	Rubio Bravo, Soledad / Sicilia Criado, Mª Dolores / Lunar Reyes, Loreto / Merino Rodríguez, Francisco / Cantero Martínez, Manuel / Ruiz Moreno, Francisco / Moral Martínez, Antonia / Pedraza Vela, Ana Mª / López Jiménez, Francisco / García Prieto, Amalia / Costi López, Esther / Ruiz Laguna, Cristina / Luque plata, Noelia
Universidad Pública de Navarra	Departamento de Física	<b><u>PÉREZ CONDE, Jesús</u></b>	
Instituto de Microelectrónica de Barcelona (CSIC)	Laboratorio de Integración de Nanotecnologías	<b><u>PEREZ- MURANO, Francesc</u></b>	BAUSELLS, Joan / ESTEVE, Jaume / SERRA, Francesc
Instituto de Ciencias de Materiales de Madrid (CSIC)	Departamento de Teoría de la Mat. Condensada	<b><u>PLATERO COELLO, Gloria</u></b>	
Fundación Labein	Unidad de Aplicaciones de Nanomateriales	<b><u>PORRO GUTIERREZ, Antonio</u></b>	CAMPILLO SANTOS, Igor / De Miguel, Yolanda
Centro Español de Metrología	Area de Longitud	<b><u>PRIETO ESTEBAN, Emilio</u></b>	

Instituto de Microelectrónica de Madrid (CSIC)	Dispositivos, Sensores y Biosensores Grupo de Microscopía Electrónica Analítica	<b><u>QUINTANA, Carmen</u></b>	
Asociación Industrial de Óptica, Color e Imagen	Departamentos de Láser e Imagen.	<b><u>RAMOS, Jose Antonio</u></b>	<b><u>GARCIA MARIN, Adolfo / SORIANO, Carlos</u></b>
Instituto de Tecnología Química (CSIC)	Unidad Estructural de Productos y Procesos en Química Fina	<b><u>REY GARCIA, Fernando</u></b>	<b><u>FORNES SEGUI, Vicente / DIAZ MORALES, Urbano</u></b>
Universidad de Santiago de Compostela	Física Aplicada	<b><u>RIVAS REY, Jose</u></b>	<b><u>MIRA PÉREZ, Jorge / FONDADO FONDADO, Alfonso</u></b>
Universidad de Valladolid	Física Materia condensada	<b><u>RODRIGUEZ CABELLO, Jose Carlos</u></b>	
University of Basque Country / Laboratory of Chemical Industrial and Electrochemical Engineering	Department of Chemical Engineering and Environmental	<b><u>RODRIGUEZ PIERNA, Angel</u></b>	<b><u>D. Florencio Fernandez Marzo / Dña. Miryam Sistiaga Guerra / D.Ainhoa Altube Atorrasagasti / Dña. Gemma Vara Salazar / D.José Barranco Riveros / D. Agustin Lorenzo Martin</u></b>
Instituto de Catálisis y Petroquímica (CSIC)	Grupo Diseño Molecular Catalizadores Heterogéneos	<b><u>RODRIGUEZ RAMOS, Inmaculada</u></b>	<b><u>GUERRERO RUIZ, Antonio</u></b>
Asociación de la Industria Navarra	Centro de Ingeniería Avanzada de Superficies	<b><u>RODRÍGUEZ, Rafael</u></b>	<b><u>GARCIA FUENTES, Gonzalo</u></b>
Universidad Complutense de Madrid (UCM)	Física de Materiales	<b><u>ROJO ALAMINOS, Juan</u></b>	
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC)	Materiales Porosos y Compuestos intercalados	<b><u>RUIZ-HITZKY, Eduardo</u></b>	<b><u>ARANDA GALLEGO, Pilar / DARDER COLOM, Margarita / COLILLA NIETO, Montserrat / FERNANDEZ SAAVEDRA, Rocío</u></b>
Universidad Autónoma de Madrid (UAM)	Dept. de Física de la Materia Condensada	<b><u>SAENZ GUTIERREZ, Juan Jose</u></b>	<b><u>FROUFE-PÉREZ, Luis</u></b>
Universidad del País Vasco	Electricidad y Electrónica y Física Aplicada II	<b><u>SAIZ GARITAONANDIA, José Javier</u></b>	<b><u>Plazaola Muguruza, Fernando / Insausti Peña, Maite / Eider Goikolea Nuñez</u></b>
Barcelona Science Park / Universidad de Barcelona (UB)	Research Centre in Bioelectronics and Nanobioscience (CBEN)	<b><u>SAMITIER, Josep</u></b>	<b><u>SANZ, Fausto / NAVAJAS, Daniel</u></b>
Universidad de Castilla-La Mancha	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática	<b><u>SANCHEZ DE ROJAS, Jose Luis</u></b>	<b><u>VAZQUEZ DEL REAL, Javier</u></b>
 Ramem S.A.		<b><u>SÁNCHEZ, Miguel</u></b>	<b><u>RAMIRO, Emilio</u></b>
Universidad de Zaragoza	Ingeniería Química y Tecnologías del Medio Ambiente	<b><u>SANTAMARIA, Jesus</u></b>	<b><u>CORONAS CERESUELA, Joaquín / MALLADA VIANA, Reyes / PINA IRITIA, María Pilar / TÉLLEZ ARISO, Carlos / Antonio Monzón Bescós / Eva Romeo Salazar / Carlos Royo Pascual</u></b>
Universidad Miguel Hernández	Instituto de Biología Molecular y Celular	<b><u>SANZ, Jesús M.</u></b>	
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC)	Teoría de la Materia Condensada	<b><u>SERENA DOMINGO, Pedro Amalio</u></b>	<b><u>BREY, Luis / GARCÍA-MOCHALES, Pedro</u></b>
Instituto de Investigaciones Químicas y Ambientales de Barcelona (IQAB)	Departamento de Tecnología de surfactantes	<b><u>SOLANS, Conxita</u></b>	
Universidad Autónoma de Madrid / Física Teórica de la Materia Condensada	Quantum dynamics and coherence	<b><u>SOLS, Fernando</u></b>	<b><u>REY MAZÓN, Miguel</u></b>
Universidad de Barcelona (UB)	Departamento de Física Fundamental	<b><u>TEJADA, Javier</u></b>	<b><u>DEL BARCO, Enrique</u></b>
Universidad Autónoma de Madrid (UAM)	Física Teórica de la Materia Condensada	<b><u>TEJEDOR DE PAZ, Carlos</u></b>	
Universidad Autónoma de Madrid (UAM)	Diseño y preparación de Materiales Moleculares / Depto. Química Orgánica	<b><u>TORRES, Tomas</u></b>	<b><u>VÁZQUEZ, Purificación / MARTINEZ-DIAZ, M. Victoria / DE LA TORRE, Gema / CLAESSENS, Christian / RODRIGUEZ-MORGADÉ, M. Salomé</u></b>

 UNIMETRIK, S.A.	Advanced Metrology.	<b><u>TRAPET, Eugen</u></b>	
Universidad Politécnica de Cartagena	Laboratorio de Nanotecnología Aplicada	<b><u>URBINA, Antonio</u></b>	<u>RUZ VILA, Francisco</u> / <u>PÉREZ GARRIDO, Antonio</u> .
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid, CSIC	Optical , Magnetic and Transport Properties	<b><u>VAZQUEZ VILLALABEITIA, Manuel</u></b>	<u>PIROTA, Kleber</u> / <u>ASENJO BARAHONA, Agustina</u>
Instituto de Ciencia de Materiales de Barcelona (CSIC)	Laboratorio de Materiales Orgánicos	<b><u>VECIANA, Jaume</u></b>	<u>ROVIRA, Concepcio</u> / <u>RUIZ MOLINA, Daniel</u> / <u>VENTOSA RULL, Eleonora</u> / <u>AMABILINO, David B.</u> / <u>VIDAL GANCEDO, José</u>
Universidad de Valladolid	Grupo Teórico de Nanomagnetismo	<b><u>VEGA HIERRO, Andrés</u></b>	<u>MARTINEZ MORENO, Eduardo</u> / <u>ROBLES RODRÍGUEZ, Roberto</u> .
Instituto de Ciencia de Materiales de Madrid (CSIC)	Teoría de la Materia Condensada	<b><u>VELASCO RODRIGUEZ, Victor R.</u></b>	
 EACTIVERY		<b><u>VENTOSA, Carles</u></b>	
Universidad Complutense de Madrid (UCM)	Física de Materiales	<b><u>VICENT, Jose-Luis</u></b>	<u>GONZALEZ HERRERA, Elvira Mª</u> / <u>VILLEGAS HERNANDEZ, Javier</u> .
Universidad Autónoma de Madrid (UAM)	Laboratorio de Bajas Temperaturas / Depto. De Física de la Materia Condensada	<b><u>VIEIRA DIAZ, Sebastian</u></b>	<u>AGRAIT DE LA PUENTE, Nicolás</u>
Universidad del País Vasco	Laboratorio de Química Macromolecular	<b><u>VILAS, Jose Luis</u></b>	

|

|

