

# Nanotechnologies for space in Spain

Jesus Marcos  
INASMET/TECNALIA



*“Space for innovation,  
Innovation for space”*



# Nanotechnologies in Spain

## *Do more with less*

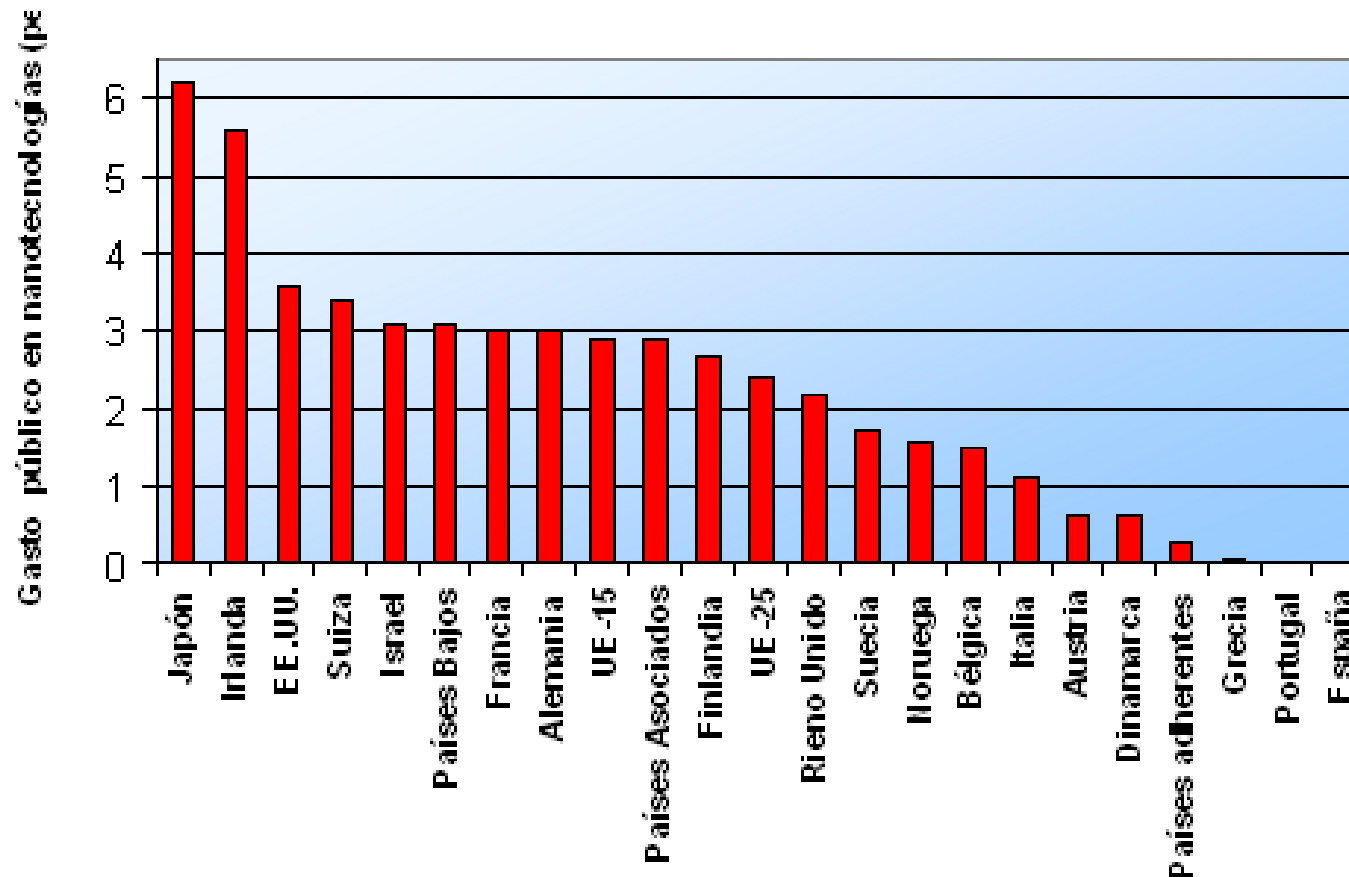


Figura 3: Comparación de la financiación en nanotecnologías entre la UE-15, la UE-25, algunos países adherentes (CZ, LV, LT, SI, ), los principales países asociados al 6º Programa Marco (CH, IL y NO), EE.UU . y Japón, sobre la base per cápita en el año 2003.

Cambio considerado 1€ ≈ 1\$ (Fuente: Comisión de la Comunidad Europea, Mayo 2004)

# Nanotechnologies in Spain

## *Do more with less*

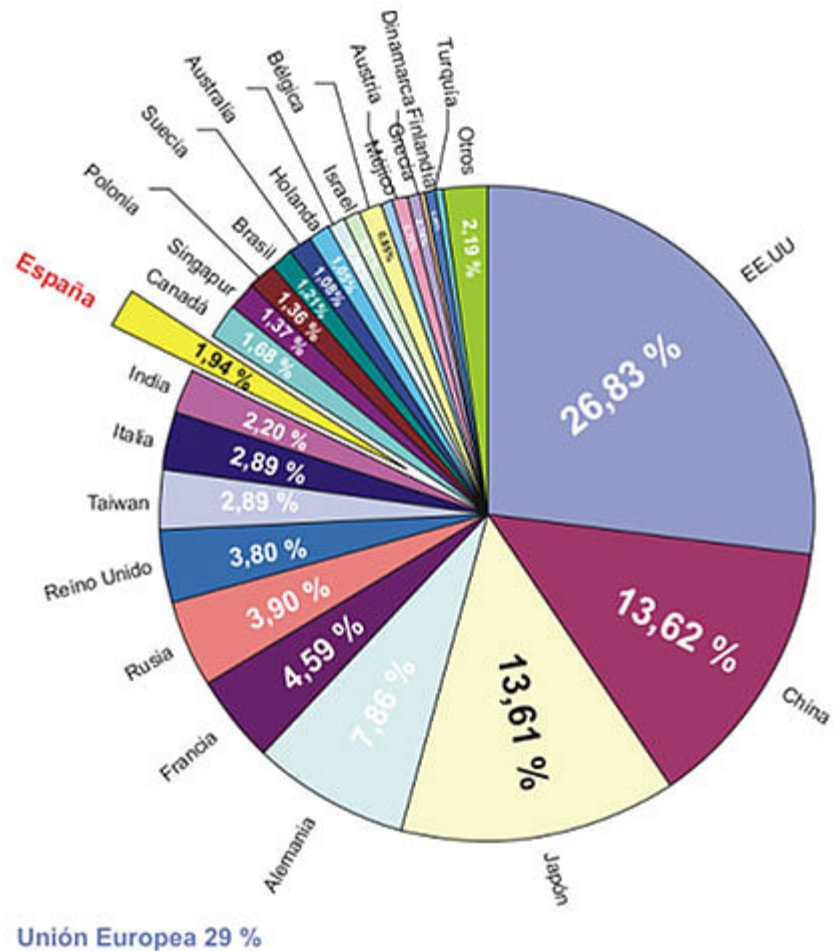
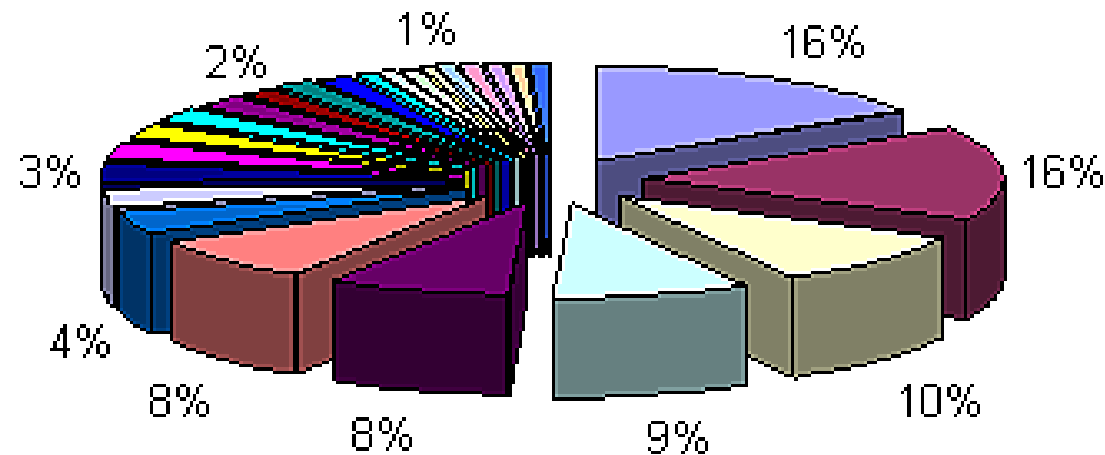


Figura 1: Distribución por países de las publicaciones y actas de congresos sobre nanotecnología, encontradas en INSPEC para el período

# Nanotechnologies in Spain

## *Do more with less*



U. Barcelona (16%)	U. Autónoma de Madrid (16%)	U. Politécnica de Madrid (10%)
U. Complutense de Madrid (9%)	U. Autónoma de Barcelona (8%)	U. Valladolid (8%)
U. País Vasco (4%)	U. Politécnica de Cataluña (3%)	U. Rovira i Virgili (3%)
U. Zaragoza (3%)	U. Cádiz (2%)	U. Pública de Navarra (2%)
U. Valencia (2%)	U. Alcalá de Henares (1%)	U. Oviedo (1%)
U. Salamanca (1%)	U. Politécnica de Valencia (1%)	U. Alicante (1%)
U. Córdoba (1%)	U. Granada (1%)	U. Laguna (1%)
U. Lleida (1%)	U. Málaga (1%)	U. Pompeu Fabra (1%)
U. Santiago de Compostela (1%)		

Figura 5: Porcentaje de los proyectos europeos en Nanotecnología, con participación española en los que toman parte el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, las universidades, las empresas, los centros tecnológicos y otras entidades españolas.

# Nanotechnologies in Spain

## *Do more with less*

---

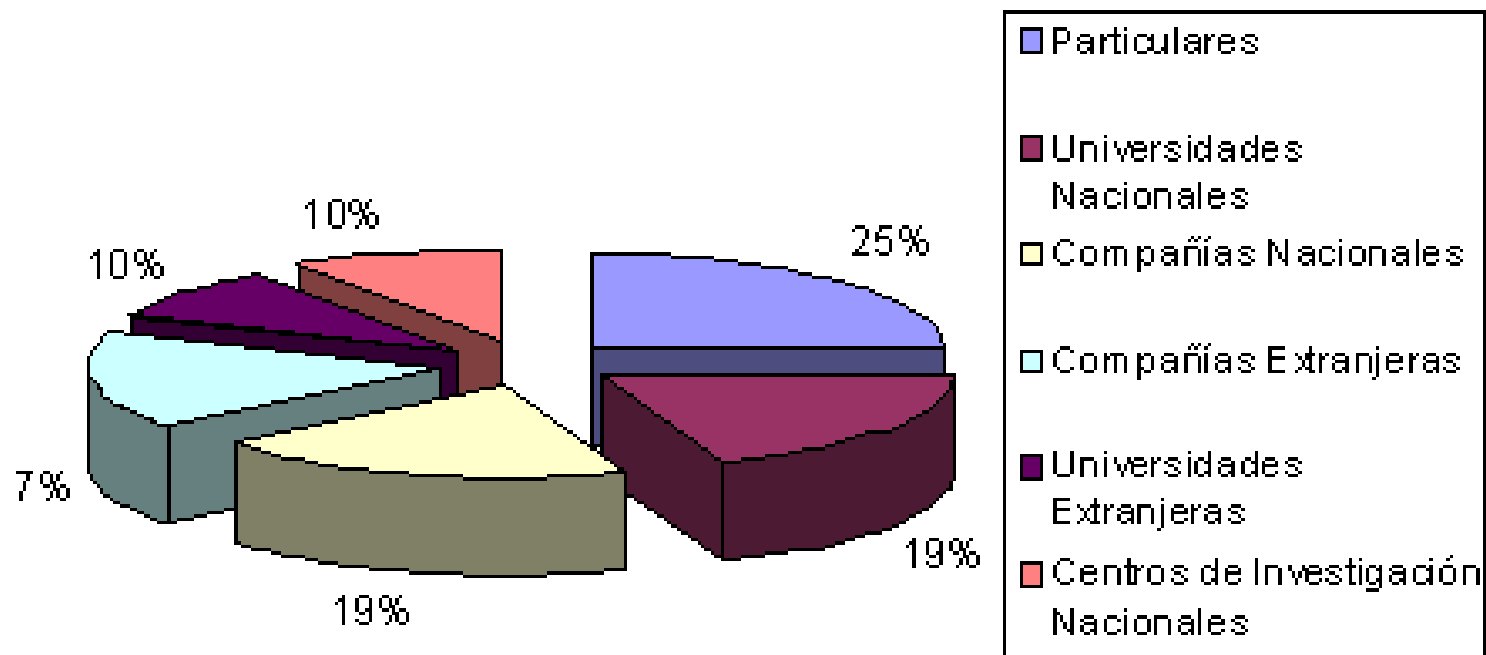
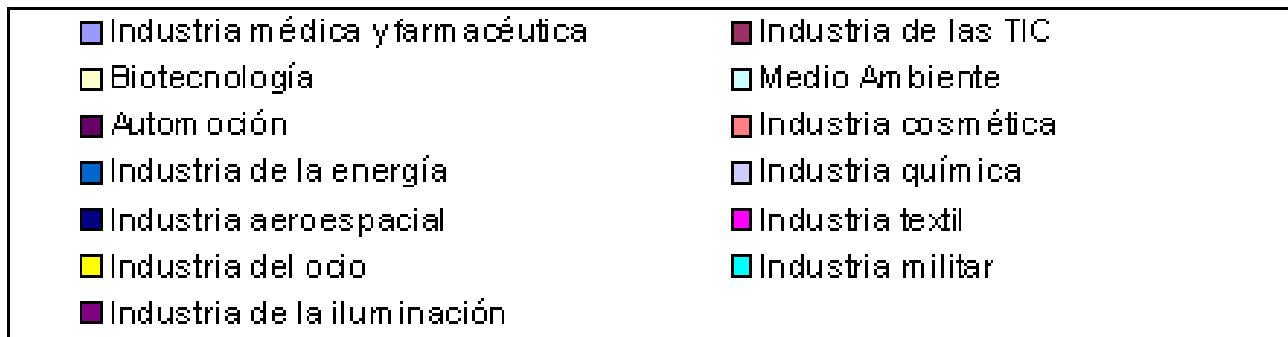
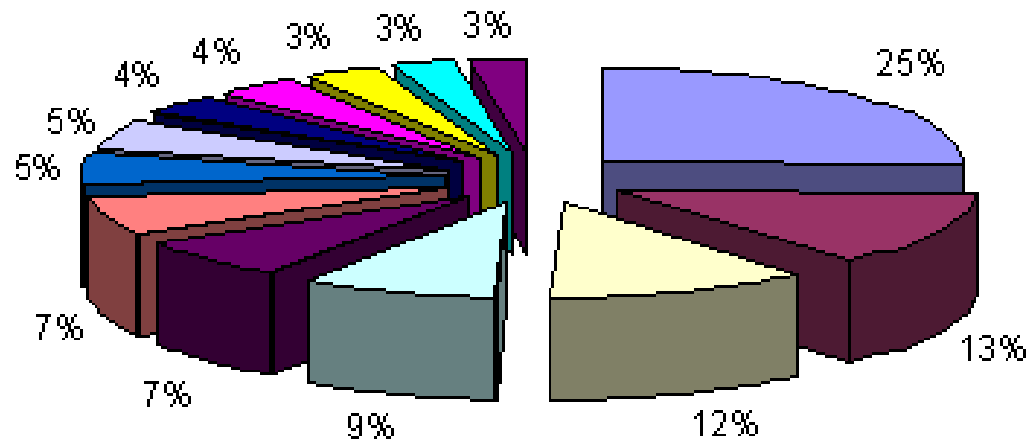


Figura 7: Porcentaje de patentes en nanotecnología según el tipo de solicitante (búsquedas realizadas en USTPO y ESPACENET)

# Nanotechnologies in Spain

## *Do more with less*



**Figura 10: Aplicaciones industriales de las patentes en Nanotecnología con participación española (códigos I del Nanoindex)**

# Nanotechnologies in Spain

## *Do more with less*

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

Figura 11: Distribución geográfica por provincias (mapa superior) y por comunidades autónomas (tabla inferior) de las instituciones españolas que desarrollan alguna actividad en el campo de la nanotecnología.

# Nanotechnologies in Spain: tools

The screenshot shows the NanoSpain website homepage. At the top left is the NanoSpain logo with a Spanish flag and the text "NanoSpain Red Española de Nanotecnología". To the right is a search bar with a "Search" button. Below the logo is a navigation menu with links: Home, News, Conferences, Useful Links, Members, Papers, Jobs, Net & IP, Working Groups, Network Events, and Register. A "NanoSpain" badge is on the left and "Last Updated: February 17, 2006" is on the right. The main content area features the "PHANTOMS FOUNDATION" logo on the left, the "NanoSpain" logo in the center, and the "Spanish Nanotechnology Network Red Española de Nanotecnología" text below it. To the right is the CSIC logo. A horizontal line separates this from a section with a group of people icon and the text: "NanoSpain: Punto de encuentro de la Nanotecnología española. Actualmente con 181 grupos de investigación y más de 1000 investigadores, acercando el nanomundo a la sociedad". Below this is a UK flag icon. Another horizontal line separates this from a section titled "ULTIMAS NOTICIAS RELACIONADAS CON NANOTECNOLOGIA" with a sub-heading "El CSIC coordina 'IP Nanoker', un proyecto europeo para el desarrollo de nanomateriales".

"Phantoms Foundation", to promote projects related to Nanotechnologies, between then *Proyecto Phantoms* (Red de Excelencia en Nanoelectrónica - IST/FP5).

[www.phantomsnet.net/index.php](http://www.phantomsnet.net/index.php) [www.nanospain.org/nanospain.htm](http://www.nanospain.org/nanospain.htm)



## Spanish activities – space applications nanotechnology

Space applications of Nanotechnology	Activities in Spain	Companies/Institutes/universities
<b>NANOPARTICLES:</b>	TiO nanoparticles in Aluminium, CNT MMC Materials with nanoelements, nanopowders of Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , SiO <sub>2</sub> , non oxides, Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> , SiC, CNT and CNF composite and adhesives	INASMET, CIDETEC, GA, UPM, INTA, TECKN,
<b>ELECTRICAL</b>	MEMS, CNT for transistors	CEIT, CNM, INAS,
<b>ENERGY STORAGE/POWER GENERATION</b>	SOLAR CELLS, DMFC FUEL CELLS, BATTERIES with CNT	Isofoton, CSIC
<b>LIFE SUPPORT</b>	GAS SENSORS with CNT, WATER Sensors, Medical tools, textiles for astronauts	NTE, CNM, CSIC, UPM, INASMET, CIDETEC,
<b>SATELLITE PAYLOADS</b>	SUB POWER SUB PROPULSION SUB AOCS (MEMS)- CNT giroscopios	SENER,
<b>LAUNCHERS</b>	TPS – FUSELAGE, NDT, self healing-monitoring	INASMET
<b>SCIENTIFIC PAYLOADS</b>	LAB ON CHIP MOLECULES DETECTOR X-ray spectrometers	INTA, CNM, CAB, UPC,
<b>TELECOM SATELLITE</b>	AMPLIFIERS NANO-OPTRONICS, PHOTONICS	CNM, DAS, UPN, CSIC

# Nanotechnologies for space

## Spanish activities

Empresa / Centro de investigación	Área
INTA.	Nanostructured materials. Space nanotechnologies. Sensors applications
Nanoespacio	New propulsion system by using nanotechnology.
Sisteplant	Nano manufacturing for aerospace composites.
INASMET/TECNALIA	Nanoreinforced materials, CNT dispersion and sintesis of nanopodwers, adhesives with nanoaditives, for electrical GaN packaging,
Universidad del País Vasco	Nanocomposites for aeronautics and space
, CSIC	Space applications of advanced materials: mulipactor and space loads fenomena studies.

CNM	nanotechnologies apply to Micro-dispositives for developments on HPA microcircuits, health monitoring sensors, nanomanufacturing
Tolsa	nanosepiolites
Isofoton	Solar cells
Grupo REPOL/Grupo Antolin	CNF for plastic and compositesmaster-batches de resinas con cargas de nanofibras.
Iberespacio	CNT for space heat exchangers
U.P.Navarra	EBG for Terahertz com. With nanomaterials

# Nanotechnologies for space

## Spanish activities

SERVICIOS

Líneas de actividad	
<b>UPV/EHU</b>	
<b>Grupo Magnetismo</b>	Caracterización microestructural de nanomateriales Caracterización magnética Nuevas técnicas de fabricación de nanomateriales (nanohilos, nanocomposites, ...) Simulación y modelización micromagnética
<b>Grupo Materiales y Tecnologías</b>	Nanopartículas y nanofibras Nanofibras de celulosa Síntesis de nanoestructuras por self assembly de copolímeros de bloque
<b>Grupo Teoría del Estado Sólido</b>	Nanoelectrónica Optoelectrónica Nanomateriales estructurales
<b>POLYMAT</b>	Nanomateriales de matriz polimérica Nanoreforzados de arcillas exfoliables
<b>UPV/EHU - CSIC</b>	
<b>DIPC</b>	Materiales poliméricos Dinámica electrónica en materiales magnéticos, superficies con adsorbatos y nanoestructuras en superficies. Análisis de propiedades estructurales y electrónicas de sistemas finitos, sistemas de baja dimensionalidad y de moléculas de interés Descripción teórica de microscopías de efecto túnel. Nanofotónica.
<b>TECNALIA</b>	
<b>LABEIN</b>	Síntesis y modificación de materiales nanoestructurados Modelización y simulación
<b>INASMET</b>	Caracterización de materiales nanoestructurados Síntesis de materiales nanoestructurados para aplicaciones diversas (estructurales, sensores, medicina)
<b>AZTI</b>	Toxicología de nanopartículas y nanomateriales Desarrollo de polímeros de impresión molecular para aplicaciones agroalimentarias (sensores y envasado)
<b>IK4</b>	
<b>CIDETEC</b>	Fabricación, optimización y caracterización de nanomateriales soportada en tecnologías electroquímicas
<b>CEIT</b>	Síntesis y caracterización mecánica de nanoestructuras Nanotecnología aplicada en sistemas ópticos (cristales fotónicos 3D y nanolitografía laser) Simulación atomística
<b>GAIKER</b>	Diseño y caracterización de compuestos plásticos nanoreforzados Nanorecubrimientos Inmovilización de nanomoléculas para aplicaciones en biosensores
<b>IKERLAN</b>	Nanoestructuración superficial Nanofuncionalización
<b>TEKNIKER</b>	Nanoreplicación (aplicaciones en el área bio en sensores y genómica y en el área de optoelectrónica en cristales fotónicos)