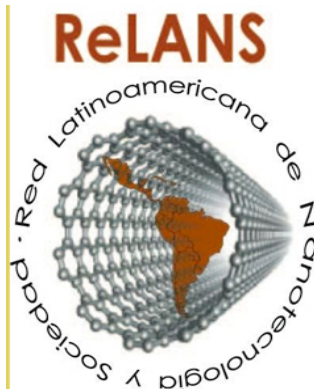




Nanotecnología: Mercado vs. Precaución

Nano MERCOSUR 2007: Ciencia, Empresa y
Medio Ambiente

Buenos Aires, Argentina, 7-9 de Agosto, 2007

Guillermo Foladori

***Red Latinoamericana de Nanotecnología y
Sociedad – ReLANS –***

www.estudiosdeldesarrollo.net/relans



Las nanotecnologías son la base de la próxima revolución industrial

- 1. *Carácter dúctil*** (enabling). Aplicable a todas las ramas de la producción. Plataforma tecnológica.
- 2. *Nuevas propiedades*** en los materiales conocidos, y nuevos materiales.
- 3. *Materiales multifuncionales*** que sustituyan y concentren funciones antes independientes.
- 4. *Menor dependencia de los recursos naturales.***
- 5. *Potenciación del cuerpo humano*** -transhumanismo.

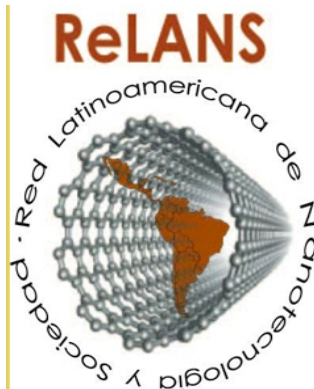


Revolución tecnológica disruptiva

- ✓ Rápido crecimiento, alcance a muchas ramas industriales, y expansión a todo el mundo.
- ✓ Nueva división internacional del trabajo.
- ✓ Mayor monopolización de la producción.
- ✓ Dificultad de reglamentación (e.g. patentes).
- ✓ Nuevas toxicidades (impactos a la salud y el medio ambiente).
- ✓ Implicaciones sobre el control individual y las guerras.
- ✓ Ética transhumanista



**No basta el apoyo a la investigación
per se, es necesaria una política
gubernamental que considere un
paquete de aspectos
interrelacionados**

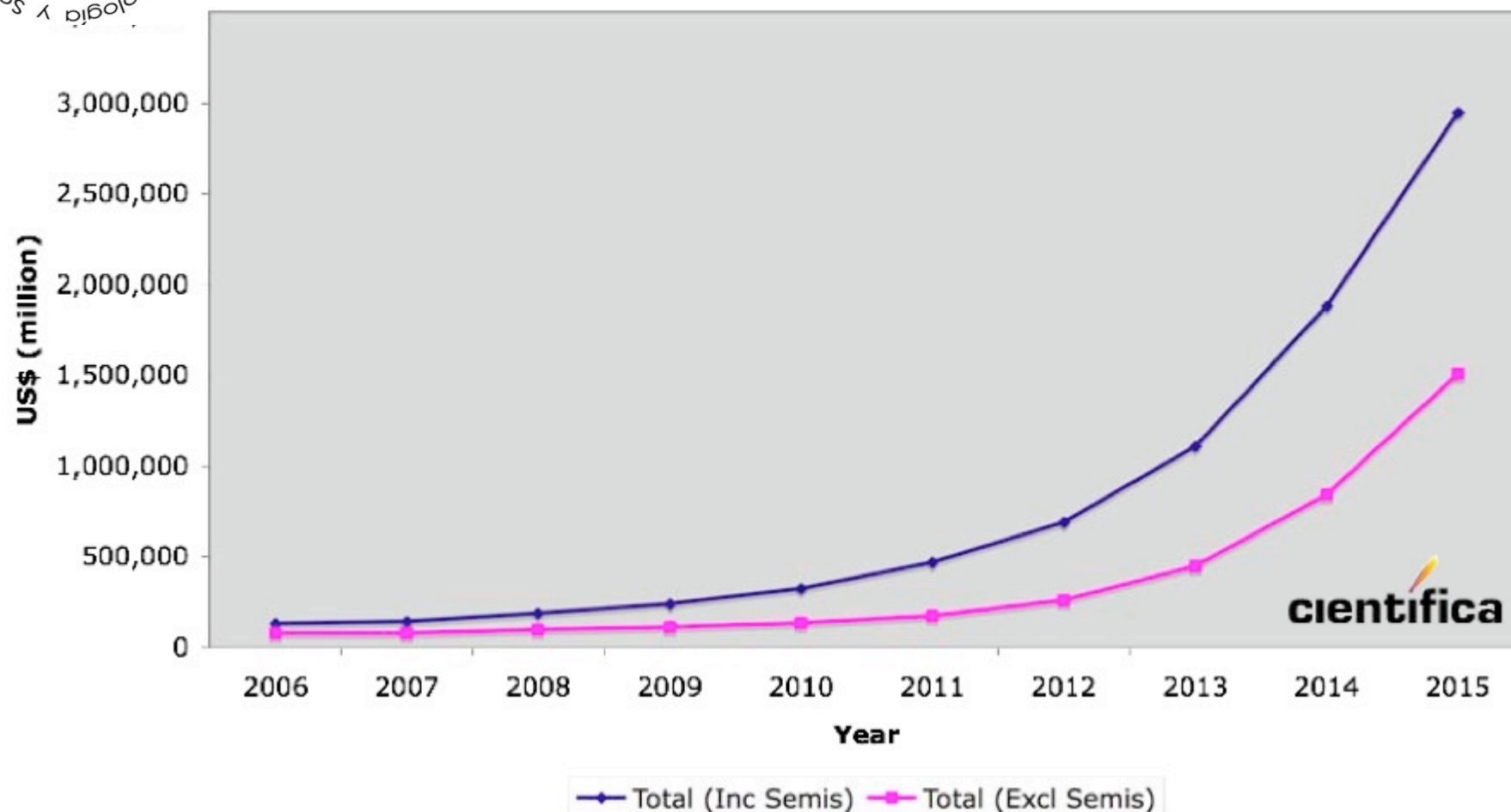


Venta y proyecciones de productos que contienen nanopartículas (Mundo)

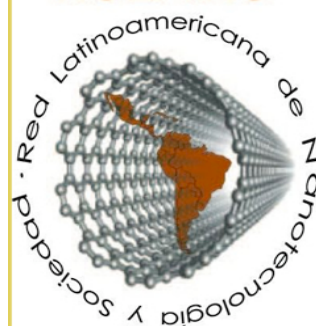
Año	Millones U\$S	Notas
2005	32 000:	(Lux Research, 2006)
2008	100 000:	(Lawrence, 2005)
2010	500 000:	(Baker & Aston, 2005) [<i>Exportaciones de AL&C cercanas a esta cifra en 2004</i>].
2014	2 900 000:	(Lux Research 2,9 para 2014 (2007)). (Cientifica 2,95 para 2015 (2007)).

Crecimiento del mercado de nanotecnologías

Growth of Global Nanotechnology Market

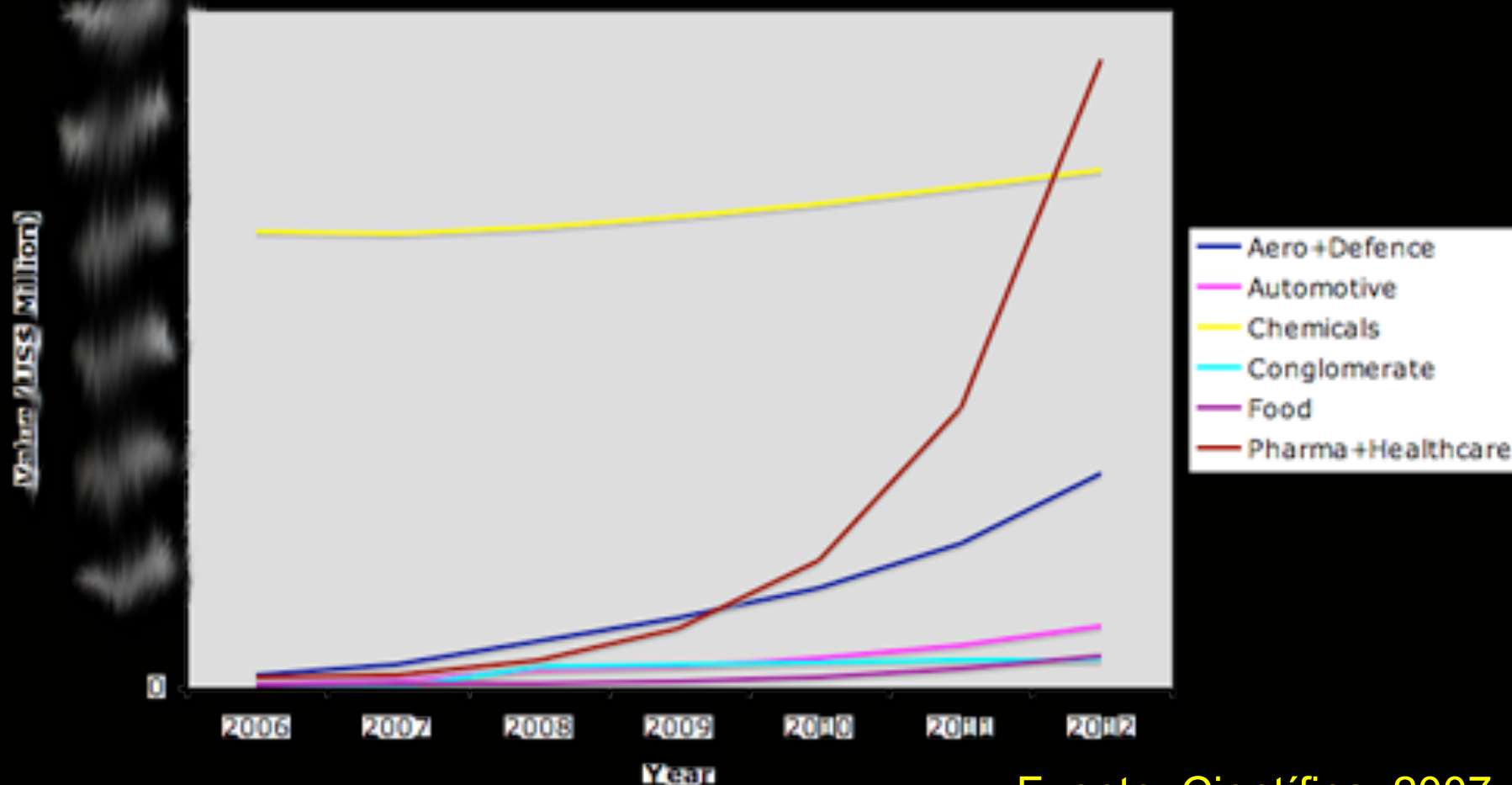


ReLANS



Pharma & Healthcare tendrán el mayor crecimiento (excluyendo semiconductores)

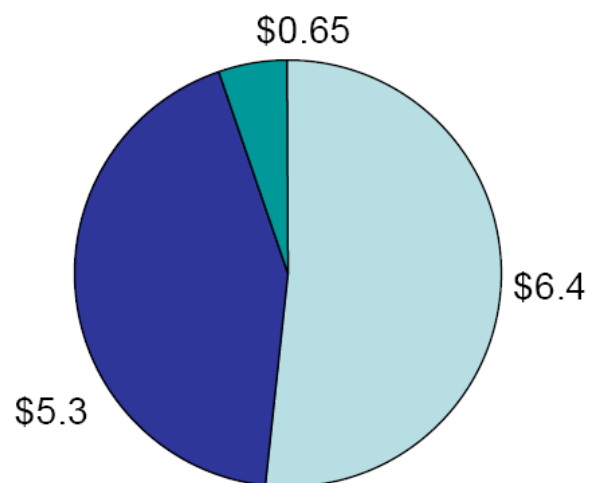
Nanotechnology Market Evolution 2006-12



Fuente: Científica, 2007

Nanotechnology funding reached \$12.4 billion worldwide in 2006

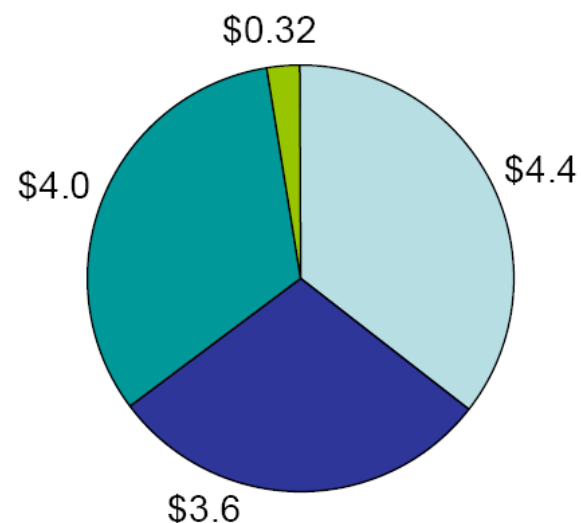
By source



US\$ billions

Government Corporate Venture capital

By region



US\$ billions

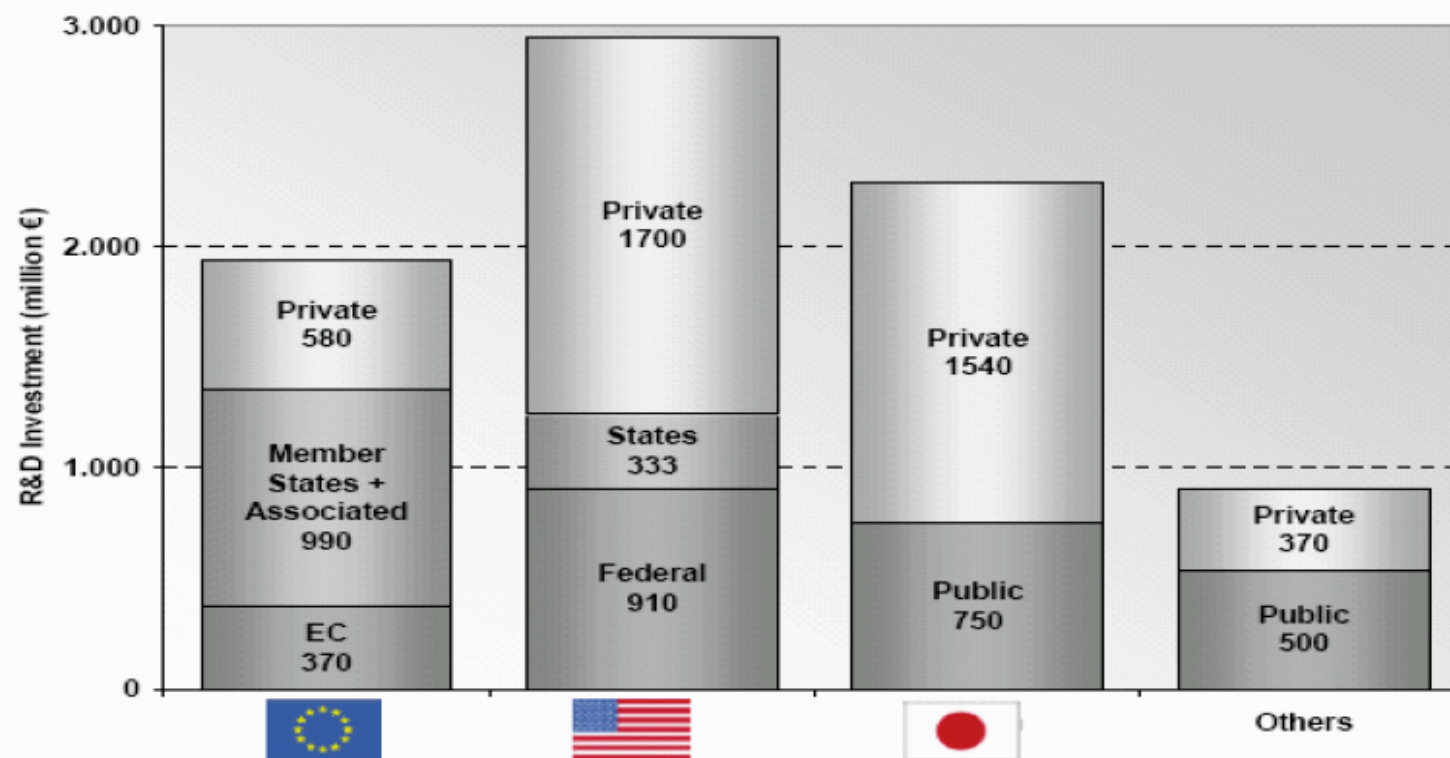
North America Europe
 Asia Rest of world

Lux Research Reference Study "The Nanotech Report, 4th Edition"; Reports "How Industry Leaders Organize for Nanotech Innovation"; "Profiting from International Nanotechnology"; "Exits for Venture Capitalists in Nanotechnology Remain Elusive"

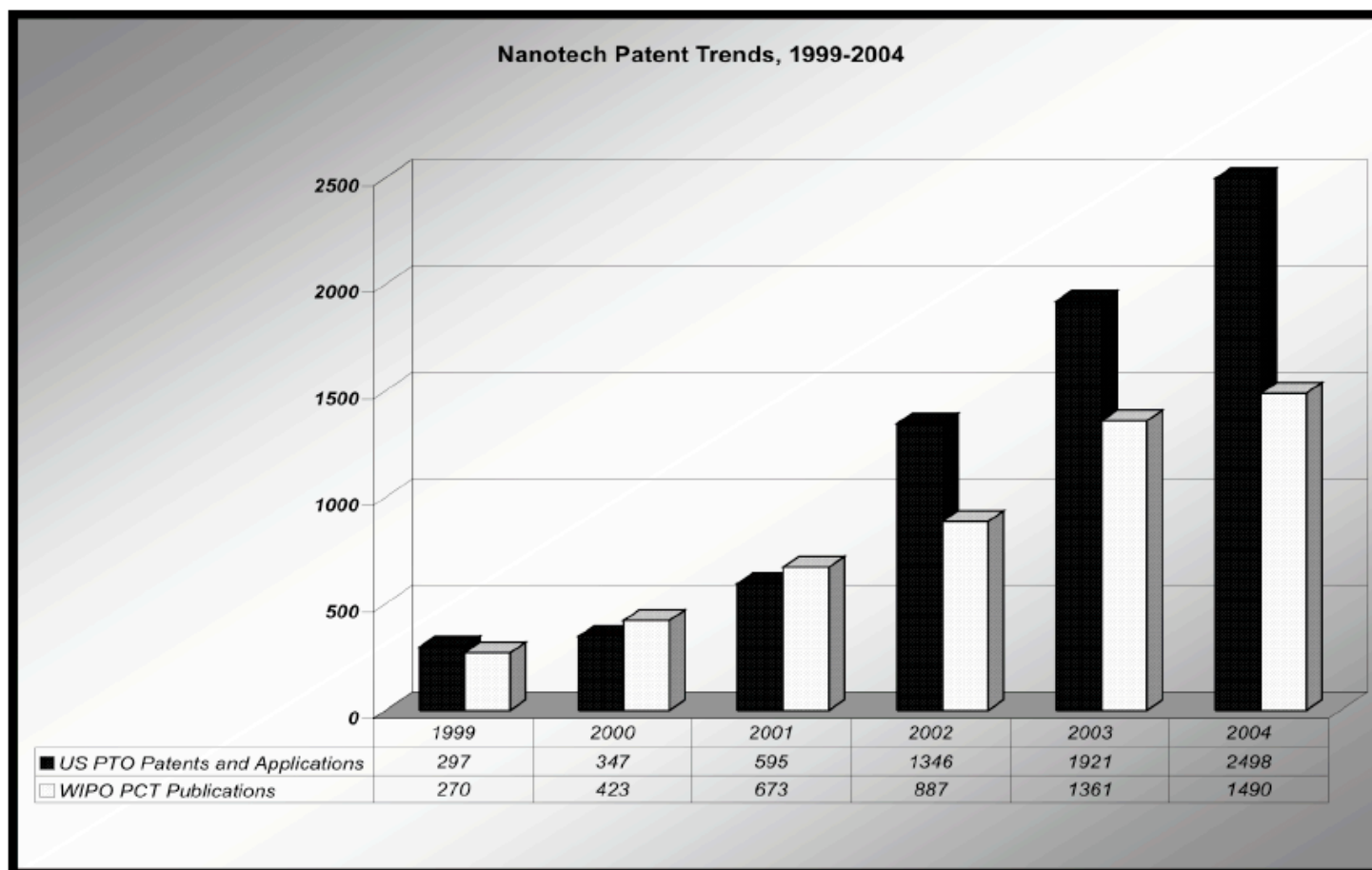
Fuente: LuxResearch, 2007

Financiamiento público

Worldwide public and private expenditure in 2004 (private figures taken from average of Lux Research^{xliii} and Technology Review^{xliv}, US States figures taken from Lux Research^{xlv})



Crecimiento de patentes



(Tendencias en patentes de nanotecnología, 1999-2004: columna oscura, solicitudes y patentes otorgadas, US PTO; columna clara, patentes publicadas por la OMPI)



Major corporate nano-developers or users include:

Computers/electronics: IBM, NEC, Fujitsu, Hitachi, Phillips, Hewlett Packard, Samsung, Motorola, Mitsubishi, General Electric, Microsoft

- Food: Kraft/Altria, Unilever, Nestle, Heinz, Sara Lee
- Drugs/healthcare: GlaxoSmithKline, Smith and Nephew, Merck
- oil: BP, Exxon, Chevron/Texaco, Shell, Halliburton
- Clothing: Burlington Industries, Nike, Gap
- Defence/aerospace: Sandia/Lockheed Martin, Boeing, Qinetiq, Raytheon
- Cosmetics: L'Oreal, Body Shop, Boots
- Chemicals: Dupont, Degussa, Dow, Henkel, ICI
- Agriculture: Syngenta, Monsanto, Bayer
- Cars/automotive: BMW, Renault, GM, Ford, Caterpillar

Fuente: Corporate Watch



Patentes

- Las patentes no son necesariamente una ventaja para I&D. Los institutos deberán pagar regalías para investigar con dispositivos patentados.
- El registro de patentes no es gratis, puede ser 30 mil U\$S en USA y 250 mil U\$S mundial. Además, el litigio por las patentes es costoso.
- Las patentes están crecientemente concentradas en las grandes corporaciones.
- Los acuerdos de colaboración científica y tratados de comercio pueden incluir cláusulas restrictivas para los socios más débiles.
- Las patentes sobre elementos básicos de la naturaleza puede afectar la soberanía de países y pueblos (e.g. riqueza genética).

Riesgos sobre la salud de seres vivos y potencialmente humanos

Causa	Posibles consecuencias
Inhalación, contacto directo, inyección, ingestión de nanopartículas	• Daño y modificación al ADN. • Absorción por las células e ingreso a la cadena alimenticia. • Toxicidad en pulmones y cerebro. • Paso de nanopartículas de madre a feto. • Envenenamiento.

Riesgos sobre el medio ambiente

Causa	Posible consecuencia
Liberación de nanopartículas al medio • Alta reactividad de la superficie de las nanopartículas utilizadas para descontaminar o diluir contaminantes • Reproducción descontrolada de seres vivos creados para determinados fines • Reproducción descontrolada de nano-robots auto-reproducibles	• Viaje a través de las cadenas tróficas. • Alteración de procesos ecosistémicos. • Impacto sobre seres vivos. • Plaga verde. Contaminación del ambiente por bacterias u otro tipo de seres vivos creados para cumplir funciones determinadas. • Plaga gris. Contaminación del ambiente por nano robots



Dificultades en la reglamentación de riesgos a la salud y el medio ambiente

- No sólo la composición y masa deben ser analizados por sus efectos tóxicos, también la forma, el tamaño, el área de superficie, la química de superficie, la solubilidad (Maynard et al, 2006).
- No hay metodologías de medición y exámenes adecuados.
- Las legislaciones sobre salud ocupacional no consideran las nanopartículas como nuevos químicos.

Necesidad de legislar en base al principio de Precaución



Mercado vs. Precaución

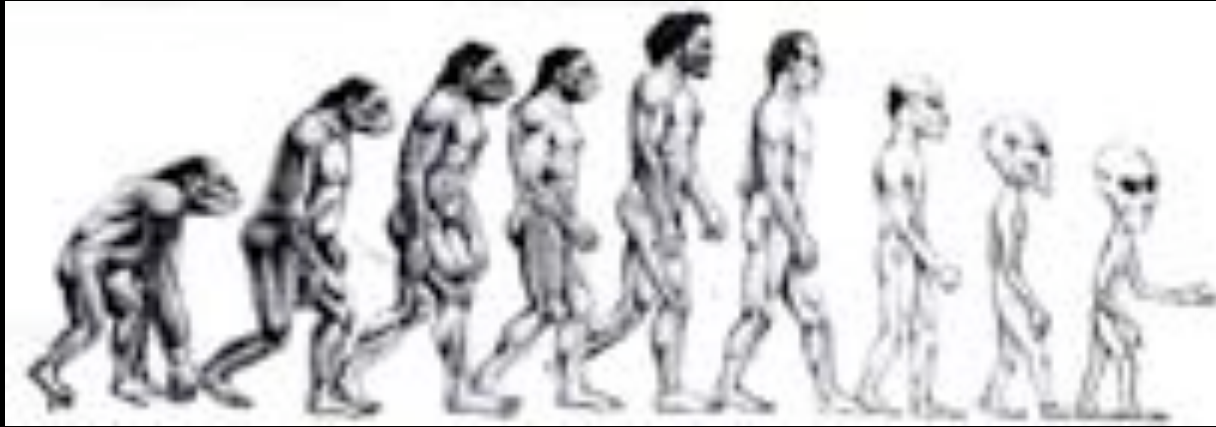
July, 2007. The International Alliance of Dietary/Food Supplement Associations (IADSA) and the US Council for Responsible Nutrition (CRN USA) both feared “the precautionary principle would create unfair trading opportunities around the globe if it was adopted”.

Fuente: <http://www.foodproductiondaily-usa.com/news/ng.asp?n=78574-woodrow-wilson-nanotechnology-hazardous>
http://www.eurekalert.org/pub_releases/2007-07/poen-efo071207.php



- *El Principio de Precaución significa que debe existir certeza razonable de que los productos e investigaciones no implican riesgos a la salud o el medio ambiente. Es decir, hay que demostrar que no hay riesgo.*
- *Esto es lo opuesto al impulso del mercado, que entiende que las reglamentaciones deben imponerse después que se demuestre que existen riesgos negativos, en lugar de antes que los accidentes ocurran.*

Implicaciones éticas: Transhumanismo

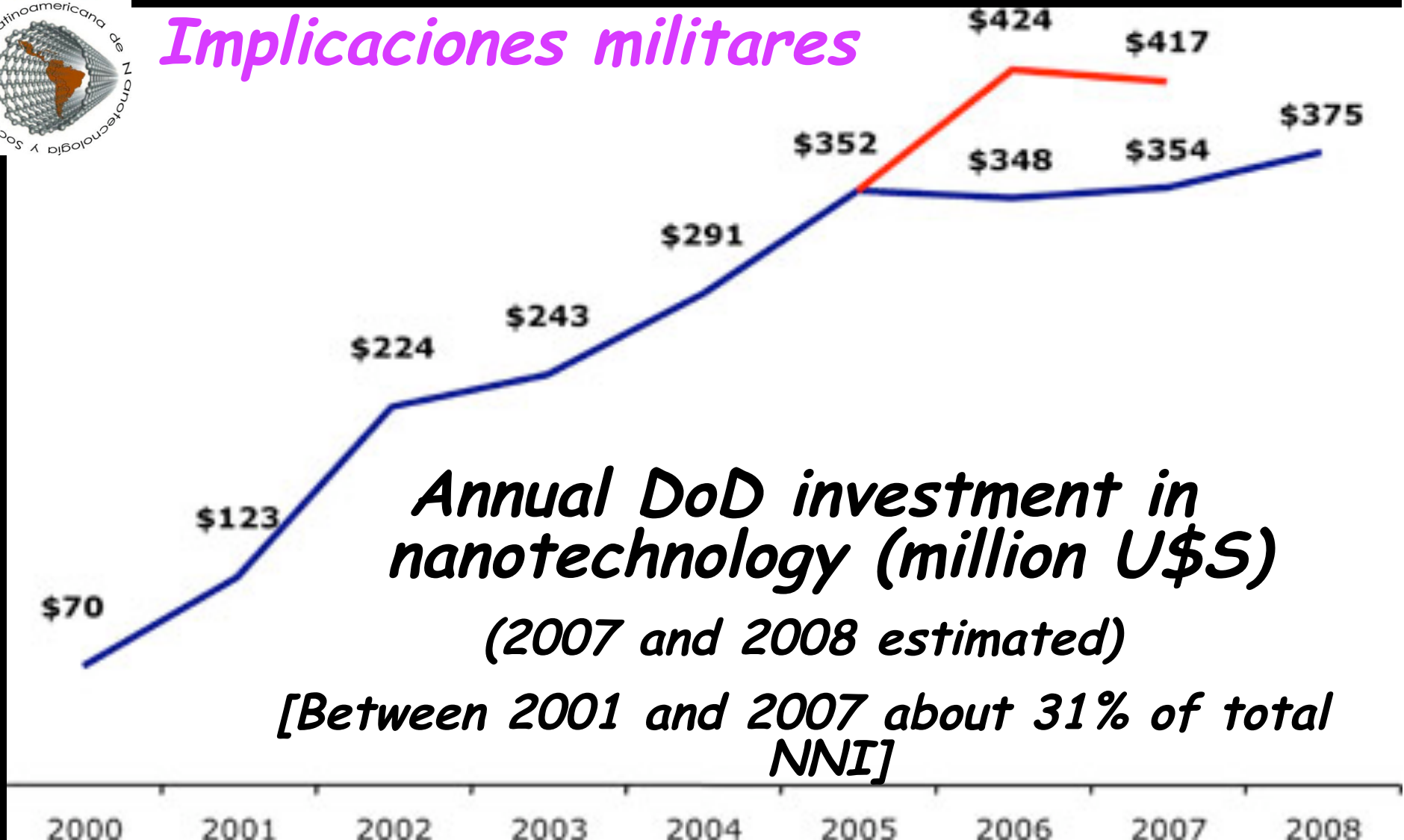




Implicaciones económicas

- Sustitución de funciones → desempleo
- Sustitución de materias primas → reducción de exportaciones y nueva división internacional (e.g. cobre, algodón, lino, lana, café, té).
- ¿Regalías por transferencia de tecnología?

Implicaciones militares



The blue line represents DoD requests. The red line shows actual funding including Congressional appropriations. The DoD does not show separate figures for Congressional appropriations prior to 2006

Fuente: DoD, 2007.

Retos que los gobiernos deben enfrentar

Tipo	Evaluación	Principio político
Medio Ambiente	Prueba Riesgo	Precaución
Salud	Prueba Riesgo	Precaución
Percepción	Participación pública	Principio democrático
Sust. Científica	Fuga de cerebros	Educación
División Social del Trabajo	Sustitución técnica & costos	Responsabilidad con las clases afectadas
Sustentabilidad Económica	Análisis de acuerdos comercio/cooperación	Autonomía económica y tecnológica
Control civil	Técnica	Principio democrático
Militar	Fondos públicos / acuerdos	Paz y autonomía nacional. Transparencia
Ético	Potenciales aplicaciones	Principio democrático

Disyuntiva para nuestros países: enfoque global que considere

-  **Prioridad de investigación: necesidades sociales.**
-  **Principio de Precaución como guía.**
-  **Posicionamiento respecto a patentes (e.g. acuerdos de comercio, científicos).**
-  **Evaluación riesgos a la salud y el medio ambiente por institutos sin conflicto de interés.**
-  **Reglamentación de investigación, producción, comercialización, consumo.**
-  **Política educativa tendiente a la sustentabilidad.**
-  **Participación pública.**
-  **Transparencia (e.g. invest. militares – ética científica pro-paz).**
-  **Política pro-activa internacional.**

Referencias

- Baker, Stephen & Aston, Adam (2005). The Business of Nanotech. *Business Week*. Febrero, 14.
- Científica (2007). Half Way to the Trillion-Dollar Market? A Critical Review of the Diffusion of Nanotechnologies.
http://www.cientifica.eu/index.php?option=com_content&task=view&id=68&Itemid=111
Consultado abril 24, 2007.
- Corporate Watch (2007). Nanotechnology. <http://www.corporatewatch.org/?lid=2150>
- DoD (Department of Defense). (2007). Defense Nanotechnology Research and Development Programs. <http://www.nano.gov/html/res/pdf/DefenseNano2007.pdf> Consultado abril 26, 2007
- ETC Group (2005). Las patentes de Nanotecnología: más allá de la naturaleza. Implicaciones para el Sur Global. Ottawa: ETC Group.
- Lawrence, Stancy (2005). Nanotech Grows Up. *Technology Review*, June.
- Lux Research (2006). *The Nanotech Report*, 4th Edition. New York: Lux Research Inc.
- LuxResearch (2007). *Nanomaterial Forecast: Volumes and Applications*.
- Maynard, Andrew D.; Aitken, Robert J.; Butz, Tilman; Colvin, Vicki; Donaldson, Ken; Oberdörster, Günter; Philbert, Martin A.; Ryan, John; Seaton, Anthony; Stone, Vicki; Tinkle, Sally S.; Tran, Lang; Walker Nigel J. & Warheit, David B. (2006 November). Safe handling of nanotechnology. *Nature*, 444, 16.
- NIA (Nanotechnology Industries Association). (2007). *NIA Forecast of Emerging Technologies: Nanotechnologies*.



Muchas gracias

Consultas, preguntas, etc., por favor
contactar

foia@estudiosdeldesarrollo.net

ReLANS

www.estudiosdeldesarrollo.net/relans