

CEP

Miguel Kiwi*
Facultad de Ciencias, Universidad Chile

CICLO: Fronteras de la Ciencia “Nanotecnologías”

Centro de Estudios Públicos, Santiago, 26 de Septiembre de 2018

* Financiado por CEDENNA, AFOSR Grant-FA9550-16-1-0122 y
FONDECYT: Proyecto #1160639



♠ ¿Porqué ciencia?
¿Porqué nano?;

Resumen

♠ ¿Porqué ciencia?

¿Porqué nano?;

♠ Nano en Chile y el mundo;

♠ ¿Porqué ciencia?

¿Porqué nano?;

♠ Nano en Chile y el mundo;

♠ El transistor y la miniaturización;

♠ ¿Porqué ciencia?

¿Porqué nano?;

♠ Nano en Chile y el mundo;

♠ El transistor y la miniaturización;

♠ Algunas aplicaciones.

¿Porqué ciencia?

La ciencia y la tecnología (C&T) son esenciales para el poderío de una Nación. ¿Cuales son las naciones más poderosas: USA, Rusia, Japón, Inglaterra, Francia, China, etc.) C&T no es el único factor, pero es de los más trascendentes.

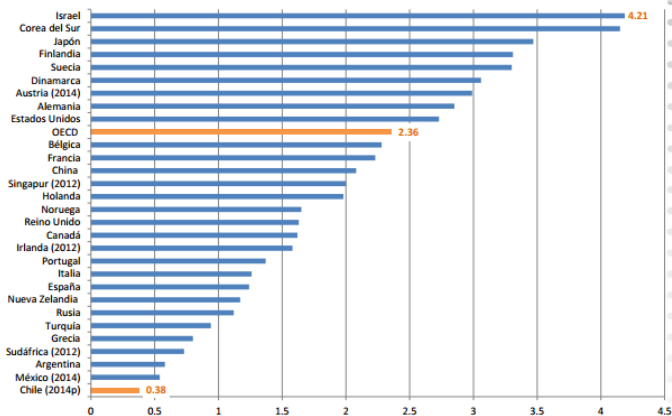
¿Porqué ciencia?

La ciencia y la tecnología (C&T) son esenciales para el poderío de una Nación. ¿Cuales son las naciones más poderosas: USA, Rusia, Japón, Inglaterra, Francia, China, etc.) C&T no es el único factor, pero es de los más trascendentes.

Países similares a Chile en recursos, población, ubicación geográfica, etc. que si han desarrollado importantes capacidades en C&T: Finlandia, Holanda, Dinamarca, Nueva Zelanda, Israel, Brasil tienen en comun:

- 1) una política de Estado para potenciar la educación, la ciencia, la tecnología y la innovación; y
- 2) que estos esfuerzos llevaron 2, 3 y hasta 4 décadas en dar fruto.

Gasto en I+D países seleccionados (% del PIB, año 2013, o último año disponible)



Fuente: Main Science and Technology Indicators Database, OECD, diciembre 2015. Dato para Chile es en base a la Quinta Encuesta Nacional sobre Gasto y Personal en I+D y es preliminar.

¿Porqué nano?

Durante las últimas dos décadas la nanociencia y nanotecnología se han posicionado como prometedoras de una revolución científico-tecnológica, similar a la que produjo la invención del transistor en el S. XX.

National Nanotechnology Initiative (USA)

El 21 de Enero de 2000 en CALTECH el Presidente Clinton anunció:

“Some of our research goals may take twenty or more years to achieve, but that is precisely why there is an important role for the federal government.”

Se estableció un presupuesto de 1.000 millones de US\$/año.

Table 2: NNI Budget, by Agency, 2017–2019
(dollars in millions)

Agency	2017 Actual	2018 Estimated*	2019 Proposed
CPSC	1.9	1.0	1.0
DHS	0.4	0.4	0.3
DOC/NIST	80.7	70.1	57.9
DOD	143.3	143.7	125.9
DOE**	341.2	327.2	324.1
DOI/USGS	0.1	0.1	0.0
DOJ/NIJ	2.0	1.7	1.7
DOT/FHWA	0.3	1.5	1.5
EPA	10.7	10.7	4.5
HHS (total)	472.3	469.1	464.3
FDA	11.6	12.5	12.5
NIH	449.6	445.5	440.7
NIOSH	11.1	11.1	11.1
NASA	9.5	7.8	6.0
NSF	465.7	420.8	387.7
USDA (total)	24.2	23.3	20.7
ARS	3.0	3.0	2.0
FS	6.2	5.3	3.7
NIFA	15.0	15.0	15.0
TOTAL***	1552.3	1477.4	1395.6

El primer transistor (Diciembre 1947)



El primer transistor (Diciembre 1947)



Este no es un invento “casual”; implica controlar sutilmente los estados cuánticos de la interface.

Algunas características del transistor

- **muy bajo consumo de energía;**

Algunas características del transistor

- **muy bajo consumo de energía;**
- **miniaturizable**
(~100 000 000 000 por chip);

Algunas características del transistor

- **muy bajo consumo de energía;**
- **miniaturizable**
($\sim 100\,000\,000\,000$ por chip);
- **muy rápido;**

Algunas características del transistor

- **muy bajo consumo de energía;**
- **miniaturizable**
($\sim 100\,000\,000\,000$ por chip);
- **muy rápido;**
- **muy larga vida;**

Algunas características del transistor

- **muy bajo consumo de energía;**
- **miniaturizable**
(~100 000 000 000 por chip);
- **muy rápido;**
- **muy larga vida;**
- **muy confiable;**

Algunas características del transistor

- **muy bajo consumo de energía;**
- **miniaturizable**
($\sim 100\,000\,000\,000$ por chip);
- **muy rápido;**
- **muy larga vida;**
- **muy confiable;**
- **muy versátil**

Algunas características del transistor

- **muy bajo consumo de energía;**
- **miniaturizable**
($\sim 100\,000\,000\,000$ por chip);
- **muy rápido;**
- **muy larga vida;**
- **muy confiable;**
- **muy versátil y de muy bajo costo.**

¿Y “pá” qué sirve todo esto?

Gracias al transistor tenemos:

celulares, dispositivos de cocina como los microondas, internet, discado de tono, relojes digitales de pulsera, e-mail, TV-color y TV-cable, DVD, fotocopadoras y fax, RMN, scanner, GPS, exploración espacial, microcirugía, computadoras personales, calculadoras portátiles, cajeros automáticos, comunicación por satélite ...

¿Y “pá” qué sirve todo esto?

Gracias al transistor tenemos:

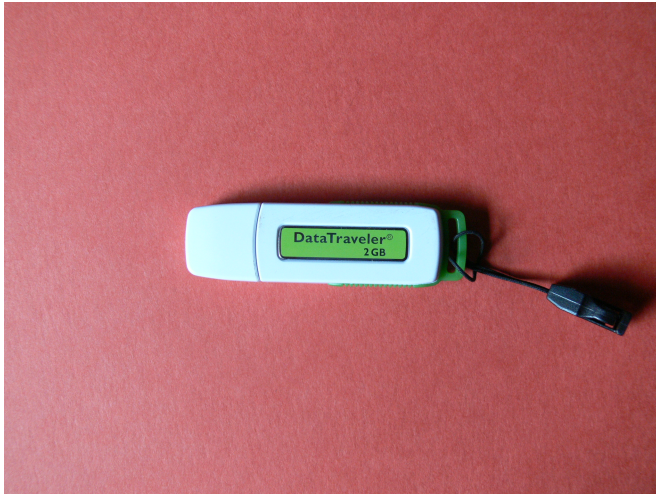
celulares, dispositivos de cocina como los microondas, internet, discado de tono, relojes digitales de pulsera, e-mail, TV-color y TV-cable, DVD, fotocopadoras y fax, RMN, scanner, GPS, exploración espacial, microcirugía, computadoras personales, calculadoras portátiles, cajeros automáticos, comunicación por satélite ...

... y muchísimos dispositivos más.

Tubo al vacío

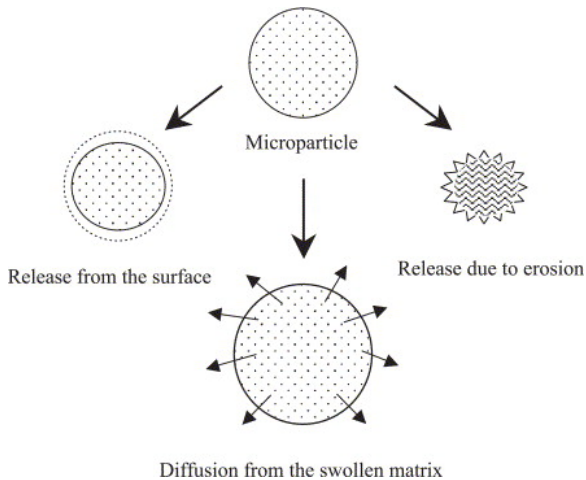


Chip



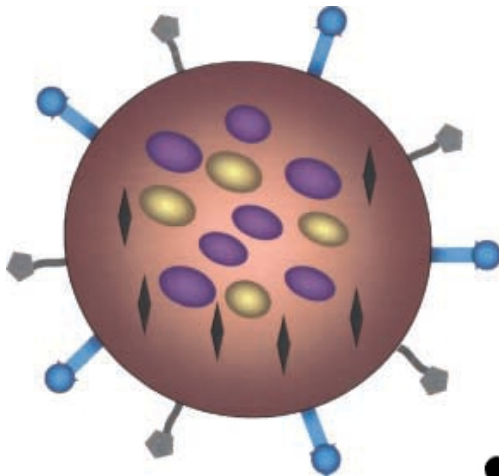
Entrega “inteligente” de drogas

Idea básica

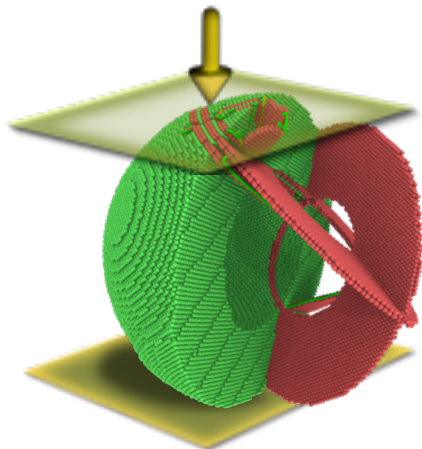
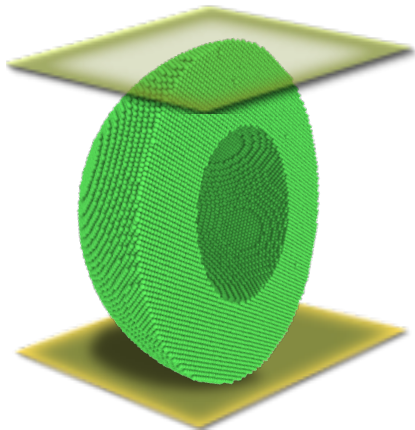


Entrega “inteligente” de drogas

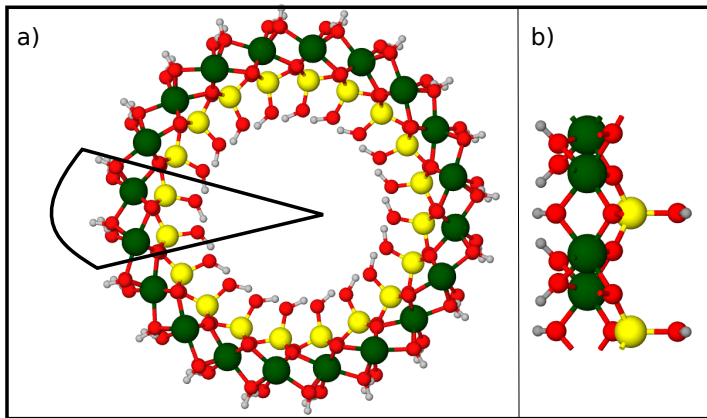
NP multifuncional



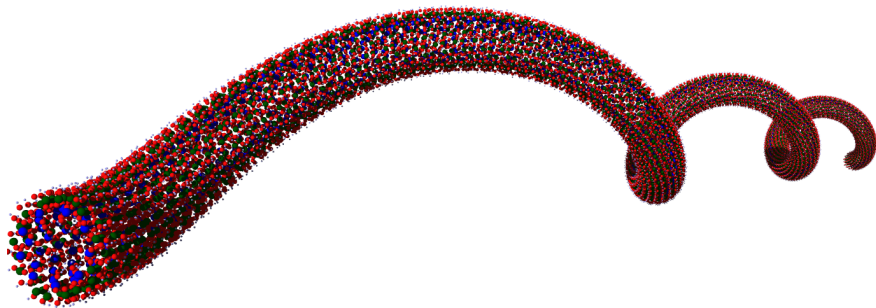
Nanopartículas huecas



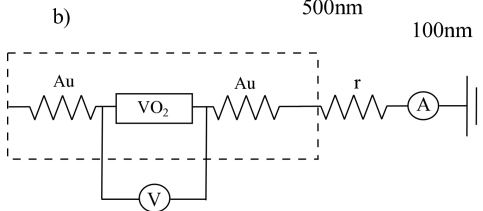
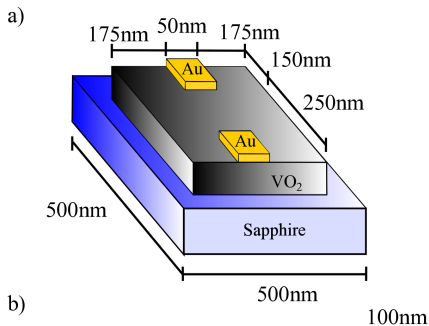
Imogolita



Imogolita



Nanocircuitos activados térmicamente



Nanocircuitos activados térmicamente

