

### Resumen:

El uso de nano materiales en los últimos años, supone el desarrollo de nuevas oportunidades y retos en nuestras vida diaria.

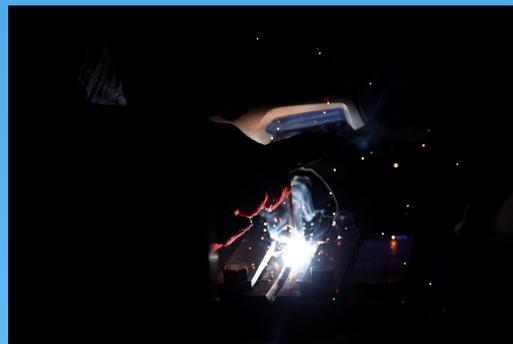
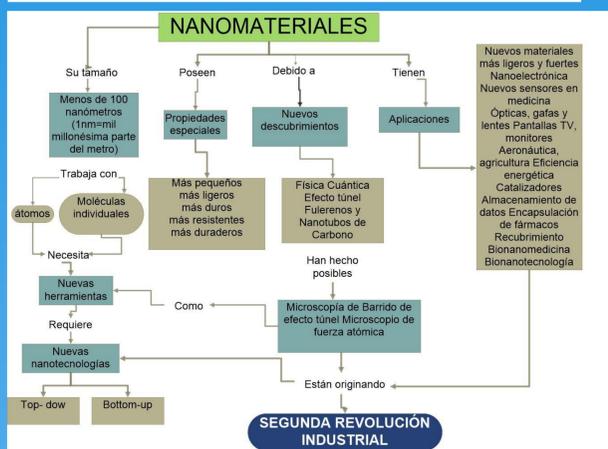
Los nanomateriales permiten el desarrollo de nuevas tecnologías que servirán para proteger el medio ambiente y al mismo tiempo ya se están liberando al medio ambiente nanopartículas de diferente composición y origen que pueden producir potenciales impactos ambientales.

En el momento actual, no existe un marco regulatorio consensado por la comunidad científica que permita valorar los efectos toxicológicos ni ambientales de estas nanopartículas ni en los organismos ni sistemas. En esta comunicación se presenta una breve revisión del estado del arte de los principales retos a los cuales hay que enfrentarse para acometer con éxito un procedimiento de evaluación ambiental basándonos en el análisis de casos de éxito.



### ¿Qué es un nanomaterial?

Son materiales en los que al menos una dimensión externa está en escala nanométrica, es decir, comprendida entre 1 y 100 nm (Norma ISO TS-80004-1)



Nanopartículas metálicas producidas en un proceso de soldeo de acero. Fotografía gentileza CENIM (2017)

### Algunos Procesos Típicos de Generación de Nanopartículas

Tipo de Proceso	Ejemplo
Procesos Térmicos	Fundición y afino de metales (acero, aluminio, hierro, etc) Soldadura Corte de metales (láser, antorcha, etc) Tratamiento térmico de superficies metálicas (láser, proyección térmica, etc.) Fabricación de materiales compuestos poliméricos
Procesos mecánicos	Fabricación Mecanizado Lijado Pulido
Combustión	Emisiones de motores (diésel, gasolina, gas etc.) Procesos de incineración, pirólisis Procesos térmicos de transformación de alimentos Calentadores a gas

M. Ricaud, O. Witschger (2012). Les nanomatériu. L'Institut National de Recherche et de Sécurité (INRS), ED6050

### Hitos en los materiales de carbono

**6** **C** **Carbono**  
1s<sup>2</sup> 2s<sup>2</sup> 2p<sup>2</sup>

- 1940-1960**: Se investiga de forma exhaustiva el grafito, semimetal con propiedades muy anisótropas.
- 1975-1978**: Se sintetiza el poliacetileno, (CH)<sub>n</sub>, dopado. Polímeros metálicos con un amplio rango de conductividades. A.J. Heeger, A.G. McDiarmid y H. Shirakawa reciben por ello en 2000 el premio Nobel de Química.
- 1991**: Se observan los nanotubos de carbono. Tubos de carbono que pueden ser metálicos o semiconductores.
- 1960-1970**: Se sintetizan los compuestos de intercalación de grafito. Pueden ser superconductores.
- 1985**: Se observan los fullerenos en el espacio exterior. C<sub>60</sub> y estructuras mayores. R.F. Curl Jr., H. Kroto y R.E. Smalley reciben por ello en 1996 en premio Nobel de Química.
- 2004**: Se aísla y estudia el grafeno. K. Novoselov y A. Geim reciben por ello el premio Nobel de Física en 2010.

Rosa Menéndez (2016). Del grafito al grafeno. El renacimiento de un clásico. Conferencia CENIM.

### Métodos de evaluación de nano partículas

In Silico

In Vivo

### Modelo de Evaluación de emisión de nanopartículas

(National Institute for Public Health and Environment (Holland))



<https://www.consexponano.nl/>

### CONCLUSIONES

- No existe una metodología estándar para la evaluación de las nanopartículas
- Existen numerosas aproximaciones en función del objetivo de la evaluación
- La mayoría de los métodos se enfocan hacia el organismo no a los ecosistemas

	Donde	Como	Referencia
Eucariotas	Organismo entero	Test en embriones	Asharani et al. (2008)
	Planta	Escáner medioambiental (ESEM)	Priester et al. (2012)
	Línea celular	Toxicidad in vitro usando células hepáticas BRL 3 a de ratas	Hussain et al. (2005)
Procarriotas	Microorganismo	Respiración inducida por sustrato (RIS), extracción y cuantificación del DNA, Reacción Polimerasa en cadena (PCR) y t-rflp (Terminal restriction fragment length polymorphism)	Ge et al. (2011)