

Nanoseguridad

Virginia Montero Campos, Ph.D

Catedrática

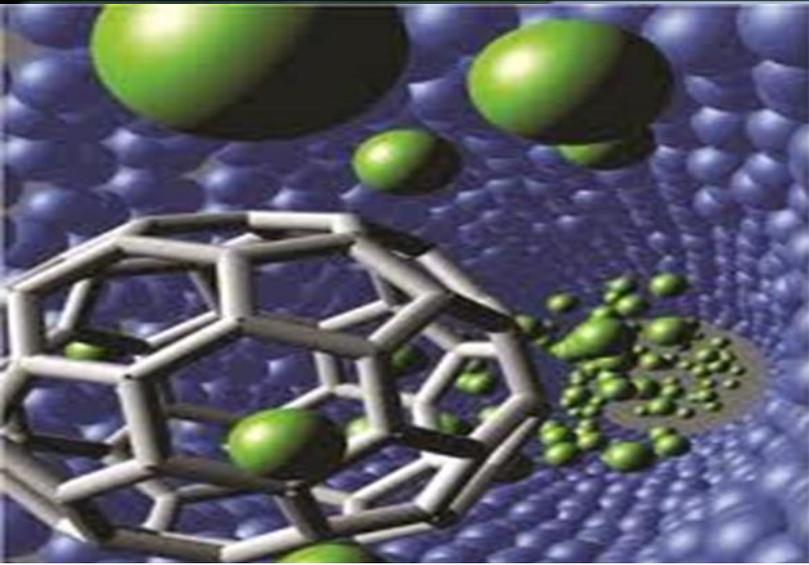
Investigación en NanoTECnología

 CC BY-NC 4.0

Creative Commons Attribution-
NonCommercial 4.0 International

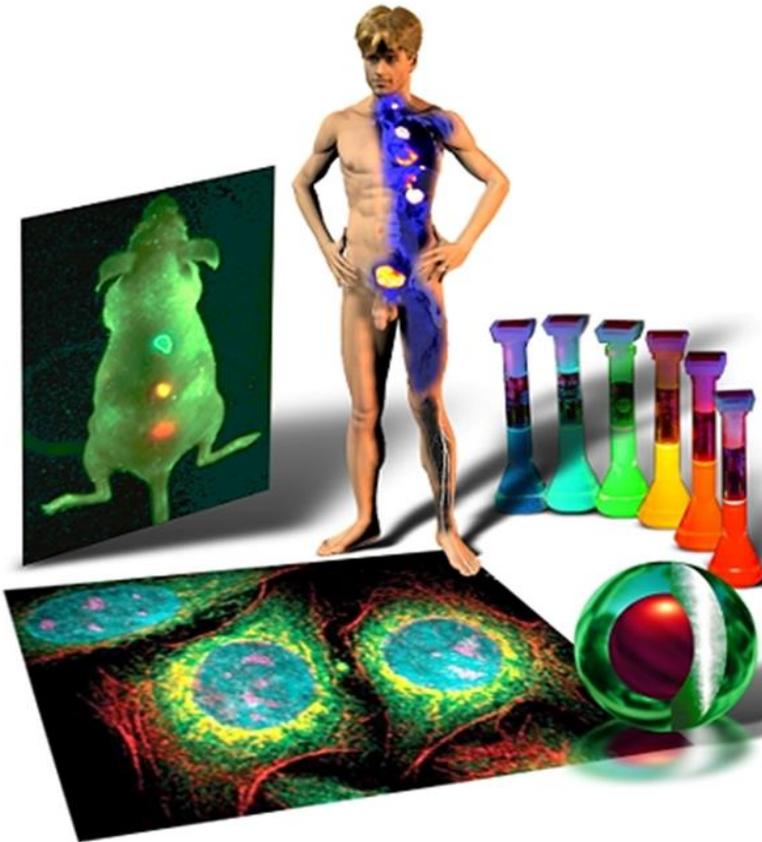
Nanoseguridad © 2011 by [Virginia Montero Campos](#) is licensed under [CC BY-NC 4.0](#)

Nanotoxicología

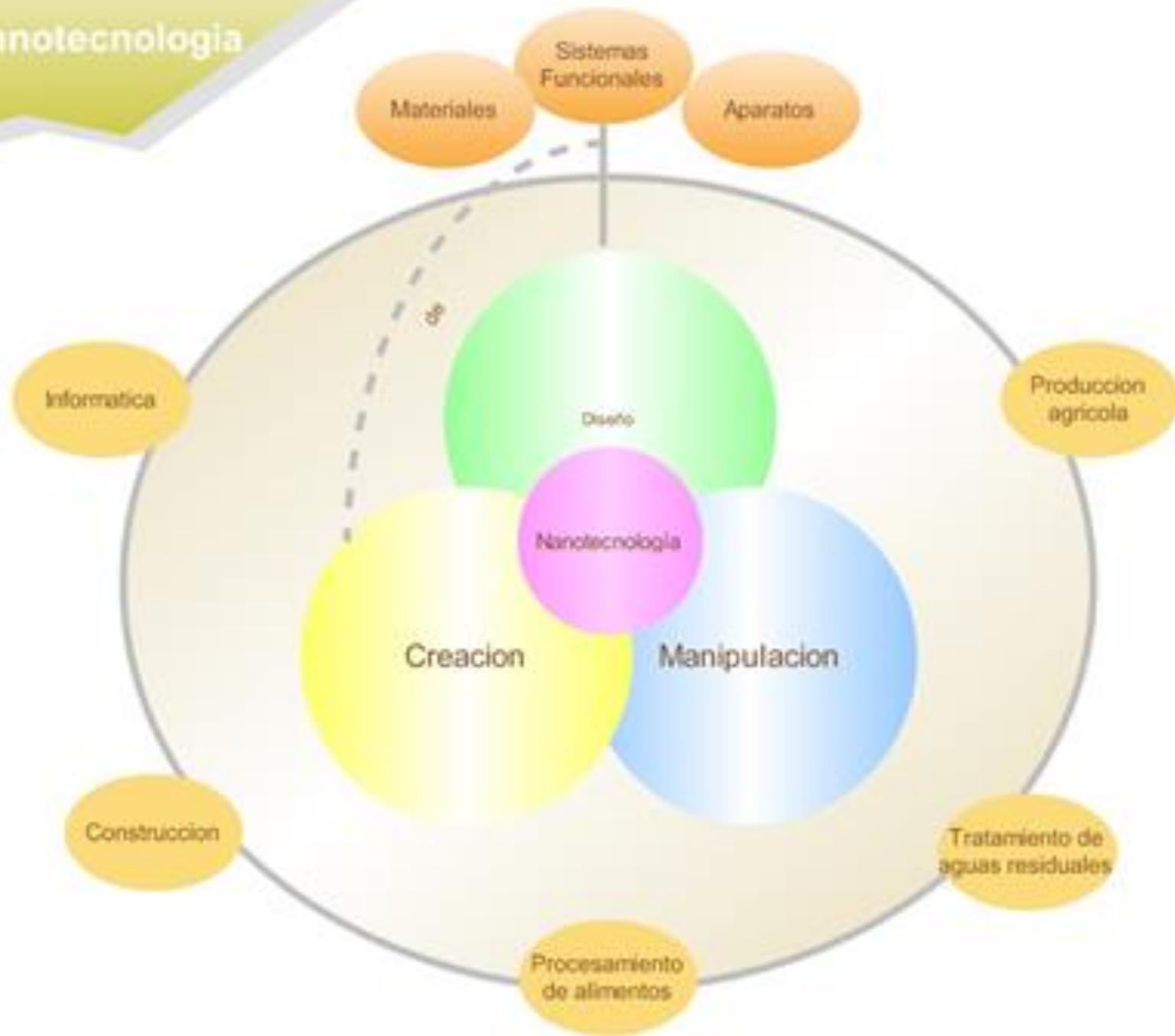


Se refiere al estudio de las interacciones de nanoestructuras con los sistemas biológicos.

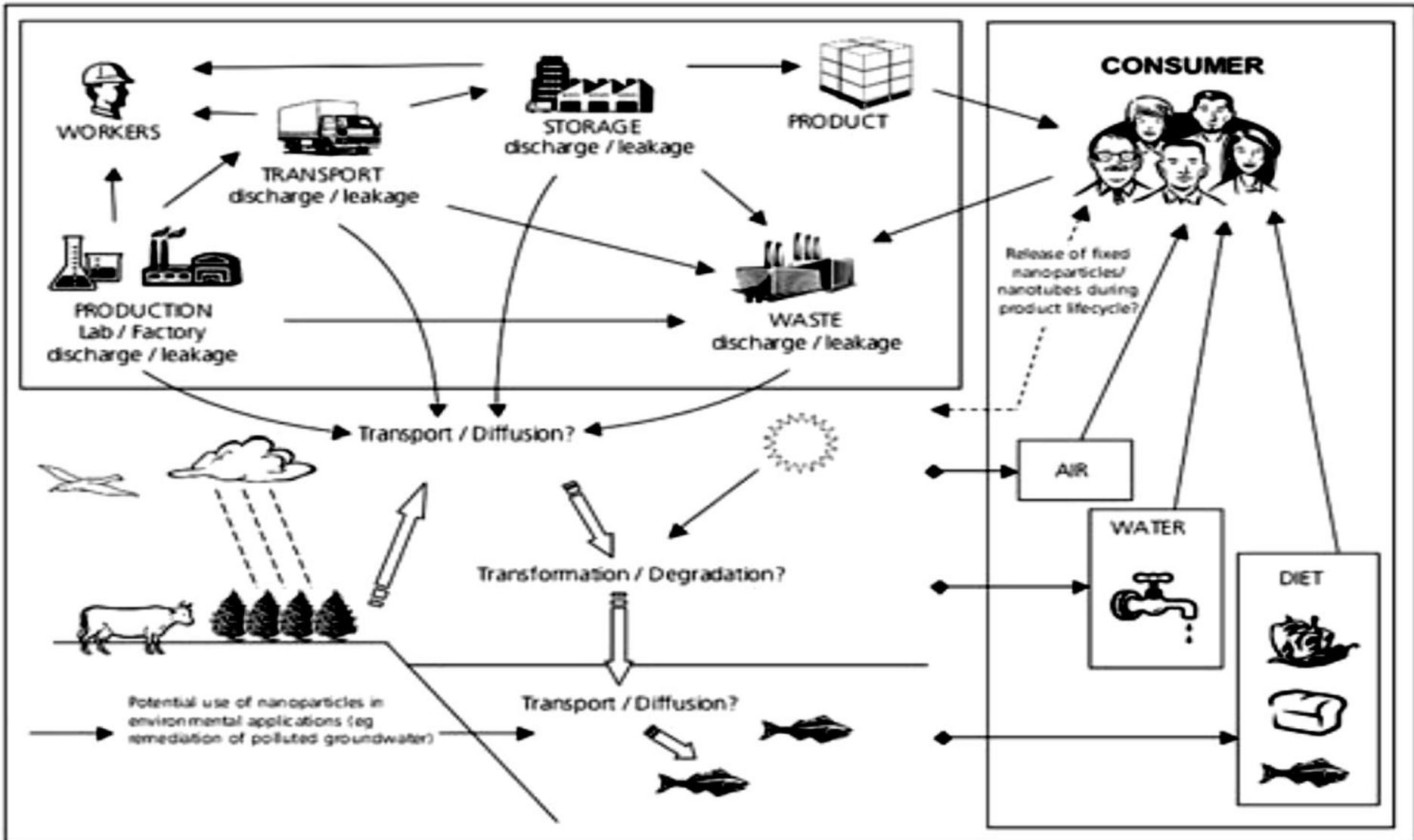
Con énfasis en la relación entre las propiedades físicas y químicas y la inducción de respuestas biológicas tóxicas en el ser humano.



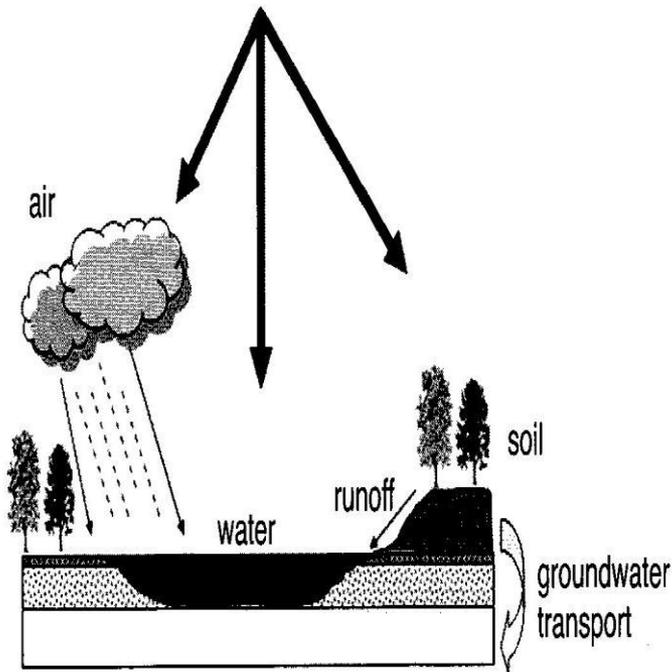
Nanotecnología



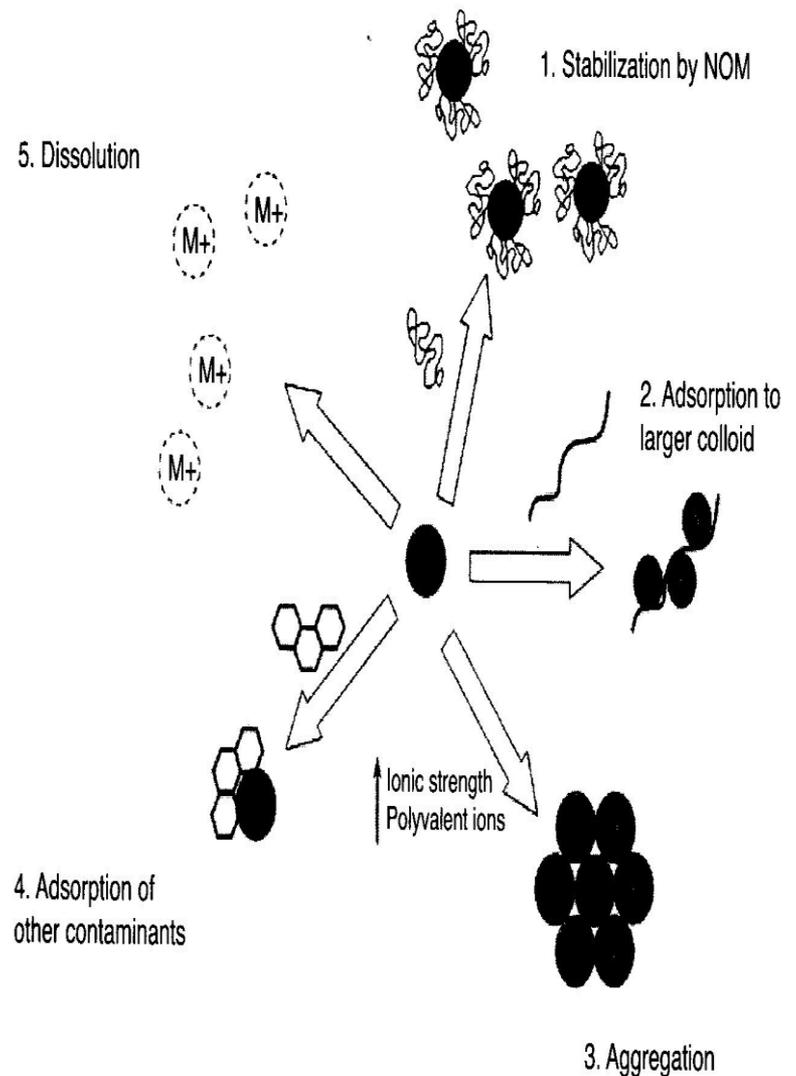
Exposición a nanomateriales



Manufacture	Use	Disposal
<ul style="list-style-type: none"> • Aerosolization • Manufacturing waste • Spill 	<ul style="list-style-type: none"> Intentional • remediation Incidental • cosmetics, wear, weathering, excretion 	<ul style="list-style-type: none"> • Landfills • Incineration • Wastewater treatment



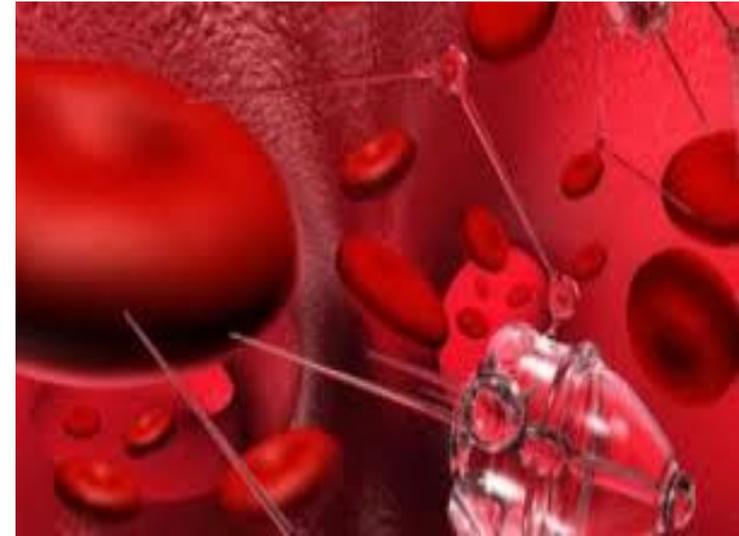
Possible sources of ENM release and transport to the aquatic environment. ENMs may be released during manufacture, use, or disposal of products. Release may occur into air, water, or soil; however, deposition and transport processes can move ENM from air and soil into water.



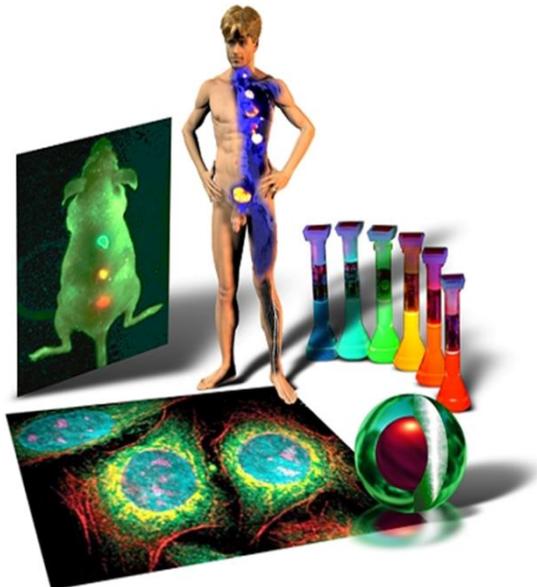
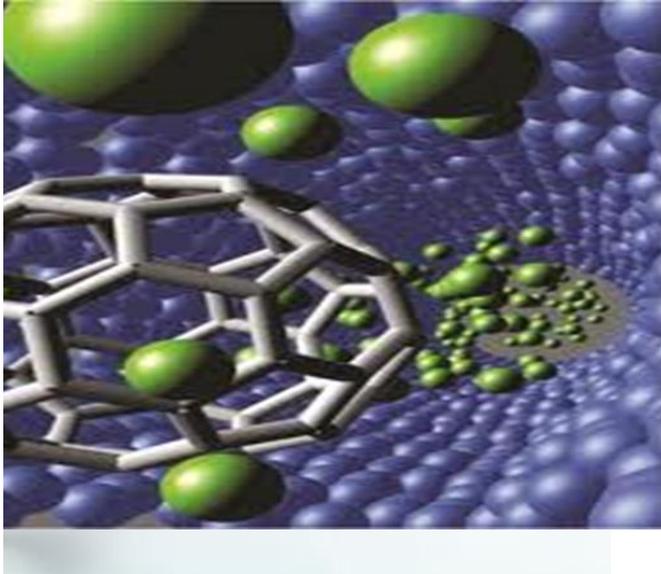
Potential transformation of ENMs in aquatic environments. Once suspended in water, ENMs are likely to be modified by aggregation, adsorption and dissolution. The impact of each pathway will be influenced strongly by water chemistry, especially the identity and concentration of natural organic matter (NOM), pH, and ionic composition.

Riesgo de las nanopartículas

- Por sí mismas
 - Se refiere a los efectos biológicos y químicos por la exposición mediado por: características morfológicas (cristalinidad, porosidad, superficie, aglomeración de las partículas), forma, tamaño, estado de dispersión, otras propiedades físico químicas.
- El riesgo de contaminación y dispersión ambiental, ciclo de vida.
 - Tiene que ver con escapes al ambiente, su circulación y concentración, que pueden representar un peligro para los organismos y los ecosistemas así como su disposición en vertederos.



Características físico químicas que se conoce tienen influencia en la toxicidad y distribución



Physical Size

- Length, width, diameter
- Molecular weight
- Volume
- Surface area
- Aspect ratio

Shape

- Sphere, rod, tube, wire, shell
- Linear, branched

Polydispersity

Material(s)

Chemical

Hydrophobicity/hydrophilicity

Charge

- Positive
- Negative
- Neutral

Surface chemistry

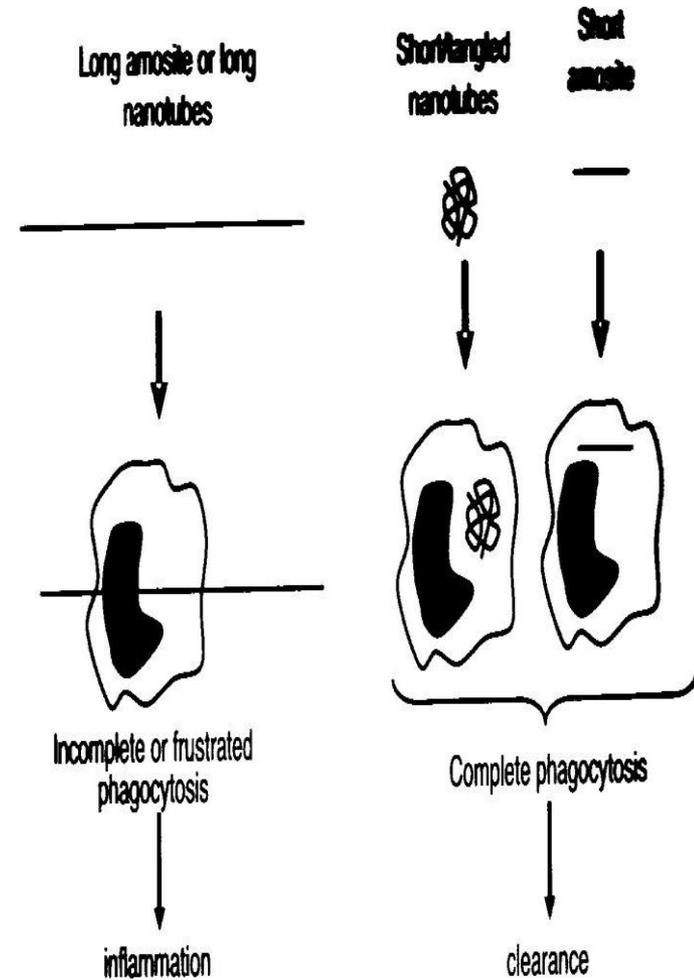
- Bare
- Stabilizing agent
- Bound molecules (PEG)

Functionality

- Drugs
- Targeting moieties

Propiedades físico-químicas relacionadas con toxicidad

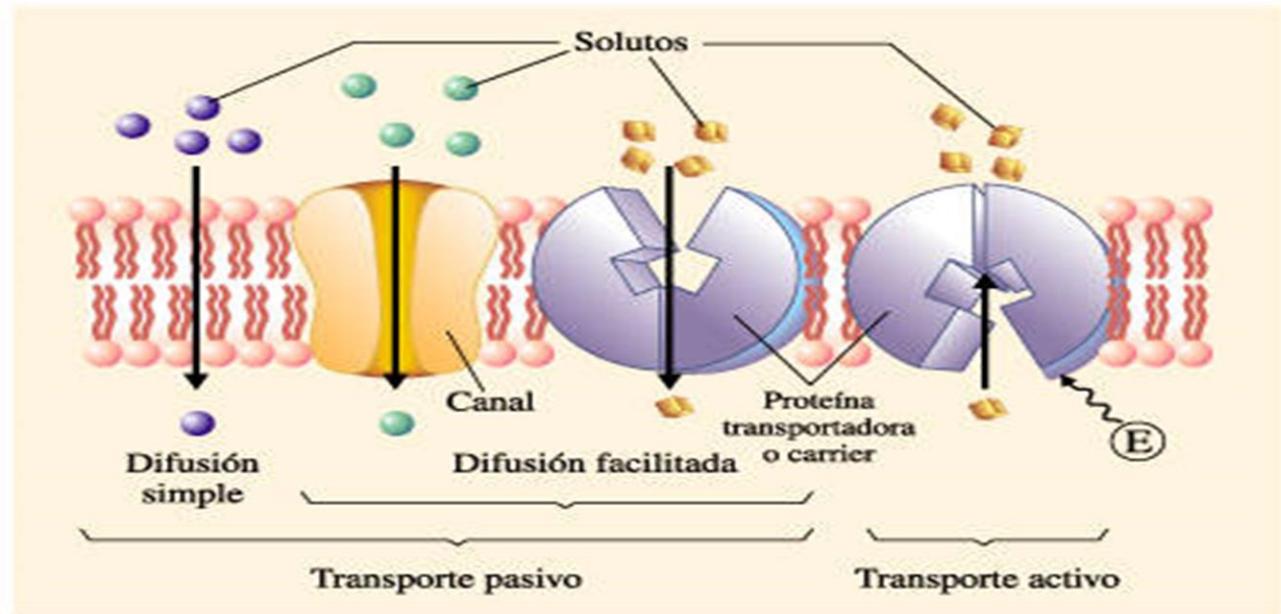
- ✓ Se pueden transportar a través de las membranas con mayor facilidad
- ✓ Interrumpir la fagocitosis normal de células inmunológicas como los macrófagos.
- ✓ Las NPs se relacionan también con agregación y activación plaquetaria.
- ✓ Procesos autoinmunes



Propiedades físico-químicas relacionadas con toxicidad

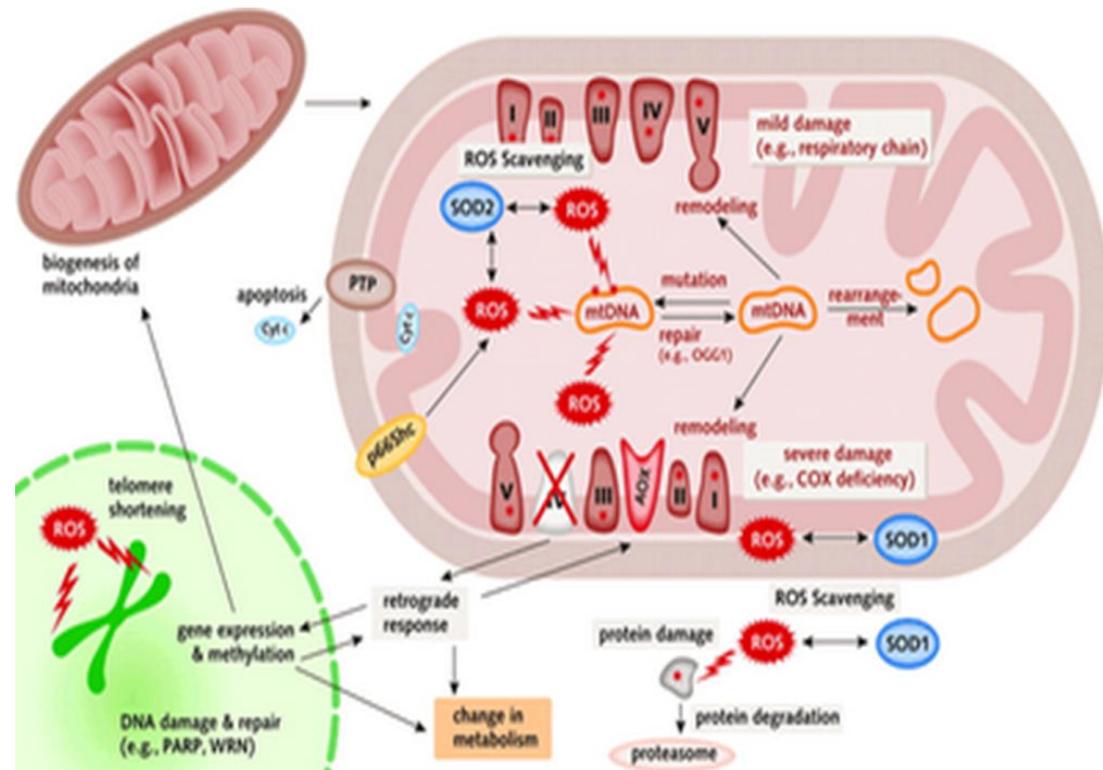
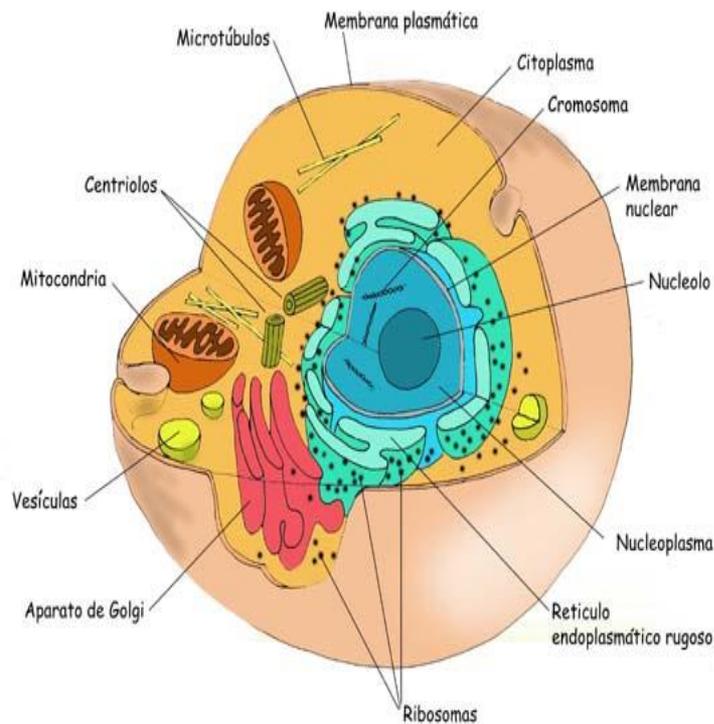
Tamaño, distribución y dispersión

- A medida que disminuye el tamaño de la partícula (y aumenta la superficie) disminuye la velocidad de sedimentación, lo que aumenta su movilidad, el transporte potencial, y la biodisponibilidad en el medio ambiente. Esta movilidad se puede traducir en el transporte pasivo a través de las membranas celulares.

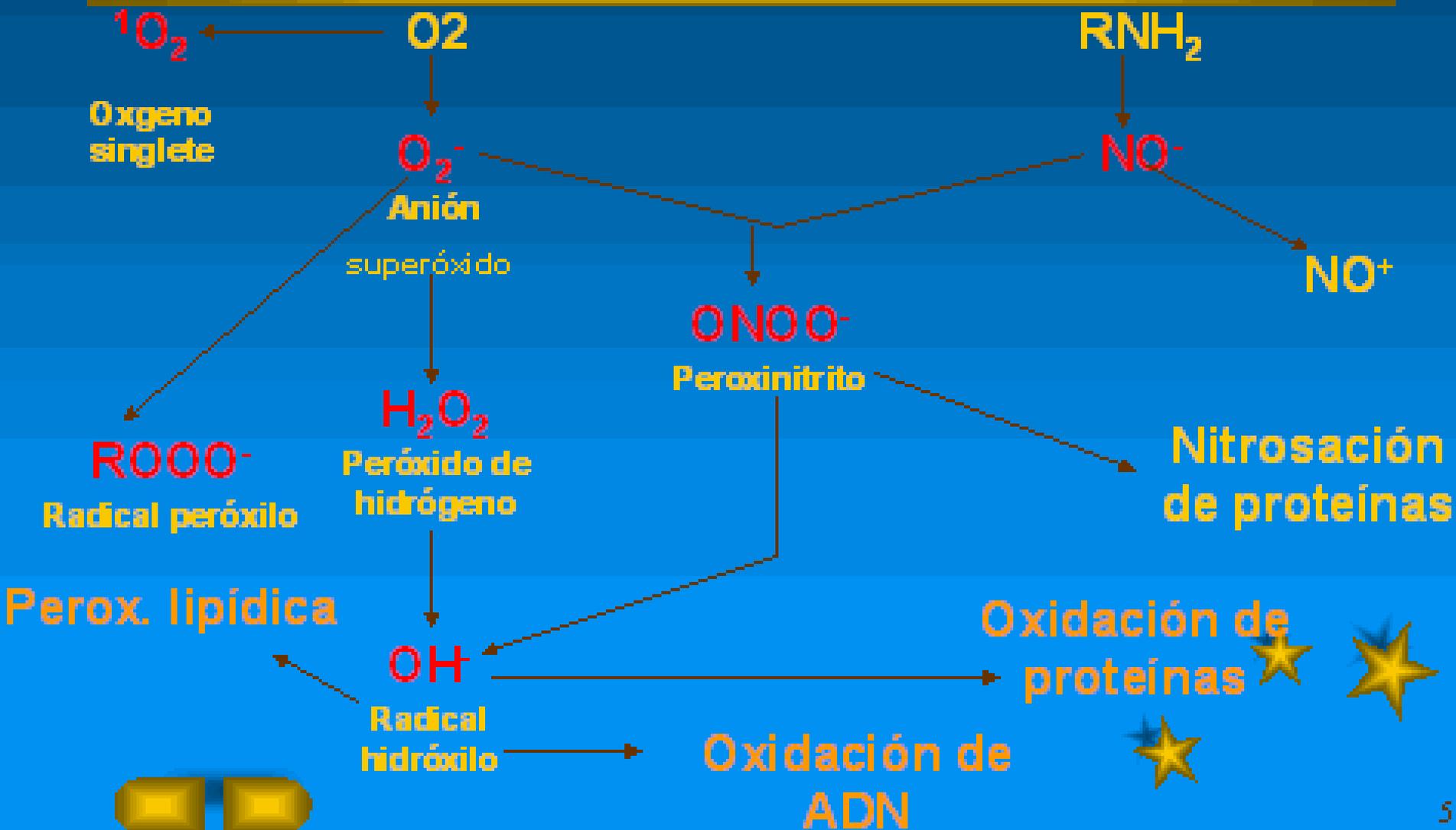


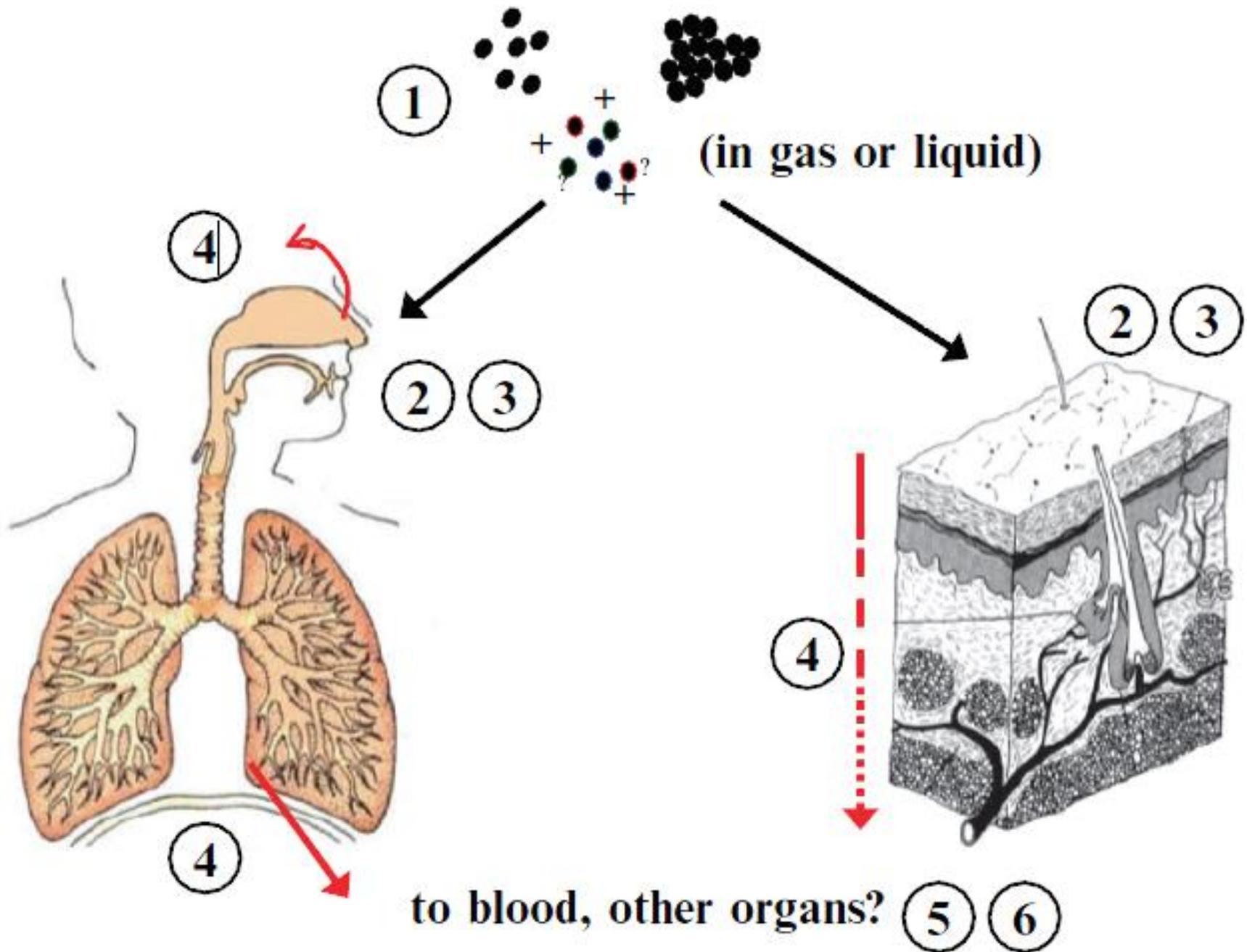
Propiedades físico-químicas relacionadas con toxicidad

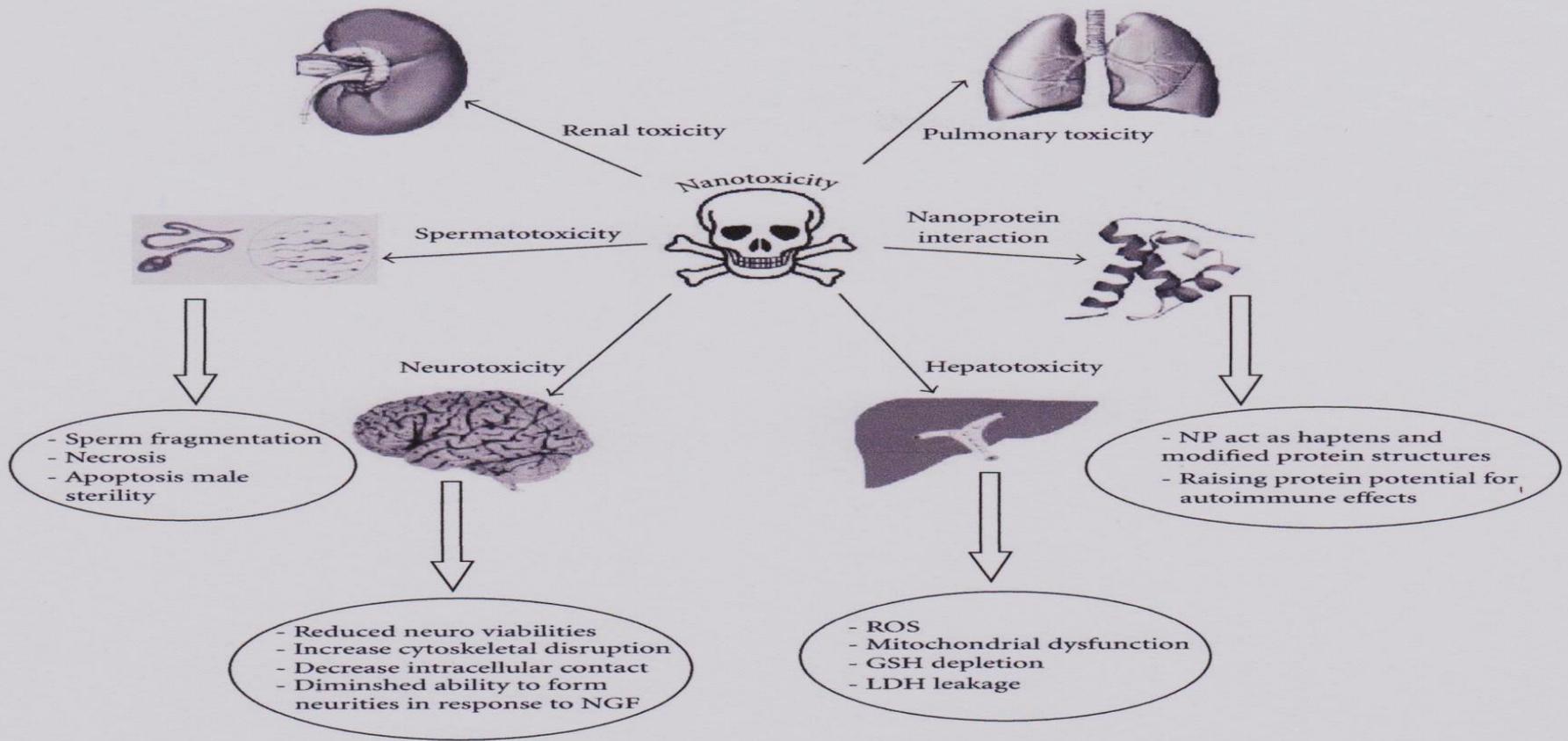
Las nanopartículas que crucen las membranas serán capaces de interactuar con el ADN, el ARN, el núcleo y otras organelas importantes.



ESPECIES REACTIVAS



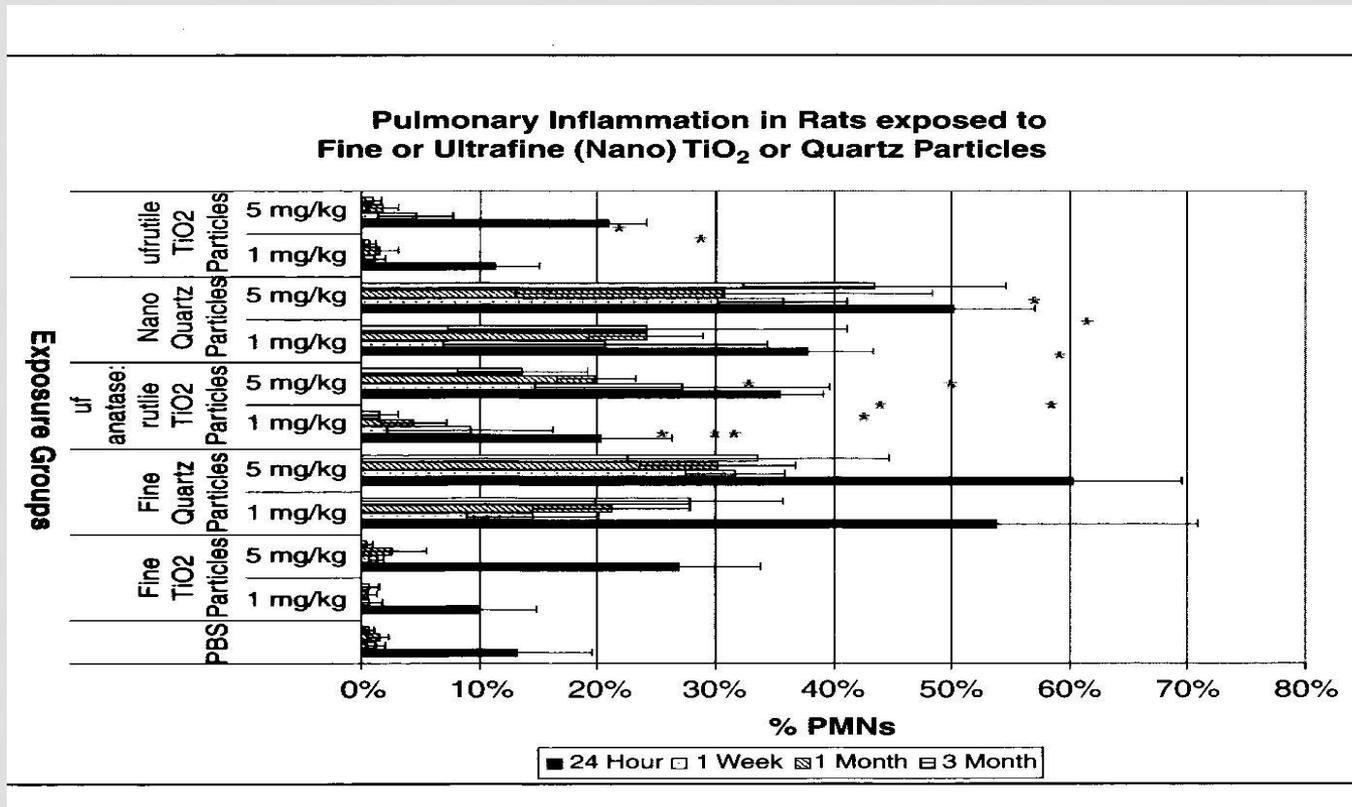




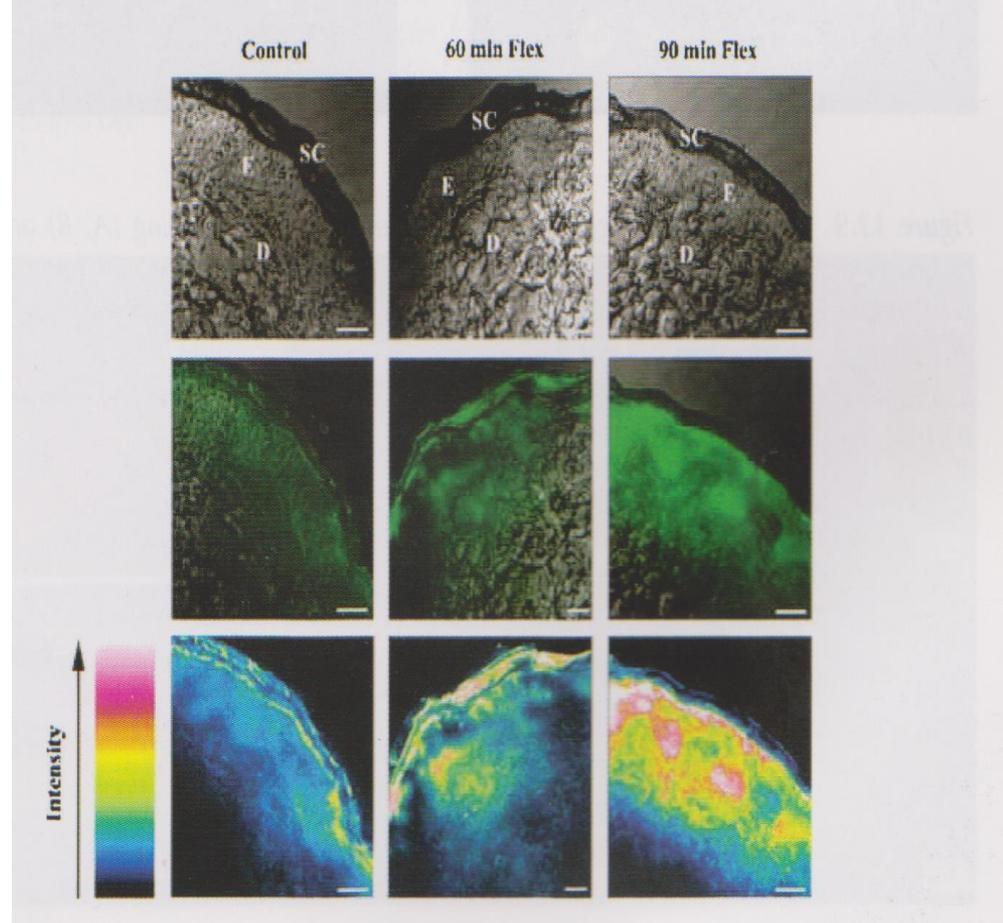
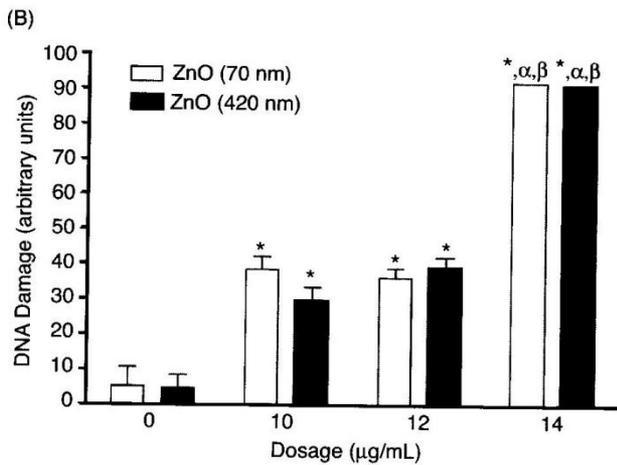
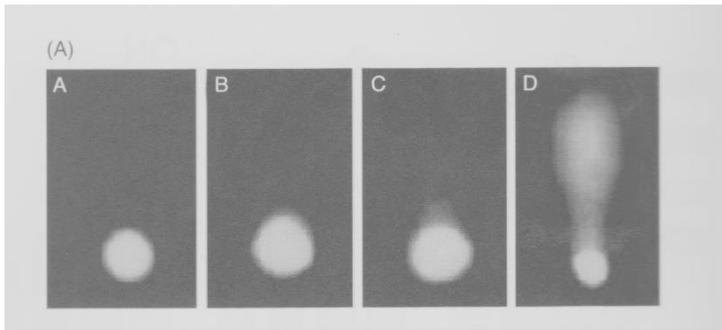
Efectos mas importantes provocados por nanopartículas

(An Overview. On the Toxicity of Therapeutically Used Nanoparticles:
 El-Ansary and S. Al-Daihan. Journal of Toxicology
 2009, Article ID 754810, 9 pages)

EJEMPLOS DE ENSAYOS DE TOXICIDAD



Tomado de : Nanotoxicity. From In Vivo and In Vitro Models to Health Risks 2010. Editorial WILEY . United Kingdom.



- Microscopia de escaneado confocal, piel de cerdo, penetración de fulerenos a través de las capas dérmicas y epidérmicas

Tomado de : Nanotoxicity. From In Vivo and In Vitro Models to Health Risks 2010. Editorial WILEY . United Kingdom.

NANOFATE: Nanoparticle Fate Assessment and Toxicity in the Environment

EU Research Framework Programme 7.

Start date: 2010-04-01, End date: 2014-03-31.

Completar el conocimiento científico para valorar el destino y los riesgos ambientales que plantea la ingeniería de nanopartículas (NEP) de productos de alto volumen para los que el reciclaje no es una opción; como; aditivos para combustible, productos de cuidado personal y productos antibacterianos, se siguen a través de sus ciclos de vida y post-producción, es decir, desde la entrada al medio ambiente, a través de tratamiento de residuos hasta su destino final y los efectos tóxicos potenciales .

Esto pone a prueba la aplicabilidad de los métodos de evaluación de riesgos y destino actuales e identifica las mejoras necesarias para una evaluación científica de la NEP en una etapa temprana.

Nanopartículas como materiales peligrosos (BSI)

Puede identificarse de la siguiente manera:

Como cancerígeno o mutágeno en hojas de seguridad.

Puede ser clasificado como muy tóxicos, tóxicos, nocivos, sensibilizante, corrosivos, irritantes o tóxico para la reproducción.

Puede ser una causa de asma ocupacional (en cuyo caso, la hoja de seguridad o etiqueta del envase debe incluir R42 "Puede causar sensibilización por inhalación" o R42 / 43 "Posibilidad de sensibilización por inhalación y contacto con la piel").



Sin embargo, dada la falta de los conocimientos actuales sobre la toxicidad de nanomateriales y la preocupación de que las fichas de seguridad actual no lo hacen se debe reflejar adecuadamente la naturaleza peligrosa de los nanomateriales.

Se recomienda que todos los nanomateriales se consideren potencialmente peligrosos a menos que haya información suficiente que demuestre lo contrario.

Riesgo de explosión de NP (BSI)

Nubes de polvo explosivo se pueden generar a partir de la mayoría de los materiales orgánicos, metales e incluso algunos materiales inorgánicos no metálicos.

El factor principal que influye en la sensibilidad de ignición y violencia explosiva de una nube de polvo es el tamaño de partícula o un área de superficie específica

Aun no se llega a un consenso acerca del tamaño del que un tipo de nanopartícula tiene el potencial de causar explosiones, y casi no hay datos en relación con el fuego y el riesgo de explosión.

Enfoques generales en el manejo del riesgo de NP (BSI)

- 1) identificar los peligros y evaluar los riesgos;
- 2) decidir qué precauciones son necesarias;
- 3) prevenir o controlar adecuadamente la exposición;
- 4) asegurar el control y mantener las medidas;
- 5) supervisar la exposición;
- 6) llevar a cabo la vigilancia sanitaria adecuada;
- 7) preparar planes y procedimientos para hacer frente a accidentes, incidentes y emergencias;
- 8) garantizar que los empleados estén debidamente informados, capacitados y supervisados.

Conclusiones

- Las NPs deben considerarse materiales tóxicos y emplearse, tratarse y disponerse, con los cuidados que este tipo de materiales requieren.
- En el desarrollo de nanodispositivos, nanocompuestos o materiales nanoestructurados con efecto directo o indirecto a la salud humana es imprescindible demostrar que su uso y desempeño son totalmente seguros.

- I. Linkov and J. Steevens (eds.). (2009). Human health risks of engineered nanomaterials: *Critical Knowledge Gaps in Nanomaterials Risk Assessment*. *Nanomaterials: Risks and Benefits*, 3 © Springer Science + Business Media B.V.
- El-Ansary and S. Al-Daihan. 2009. On the Toxicity of Therapeutically Used Nanoparticles:An Overview. *Journal of Toxicology*.
- Nanotoxicity. From In Vivo and In Vitro Models to Health Risks 2010.Editorial WILEY . United Kingdom.
- El-Ansary and S. Al-Daihan. 2009. On the Toxicity of Therapeutically Used Nanoparticles:Review Article. *Journal of Toxicology*. 1-9.



GRACIAS