

# nanopartículas

## ¿QUE SON LAS NANOPARTICULAS?

*Nano-* es una palabra que se refiere a cosas muy pequeñas. Un nanómetro es una medida equivalente a una milmillonésima parte de un metro ( $10^{-9}$  metros). Las **nanopartículas** son partículas pequeñitas cuyo rango de tamaño es de 1-100 nanómetros. Son tan pequeñas que solo se pueden ver con el microscopio. A modo de comparación, el grueso de un cabello humano varía de 40,000 a 100,000 nanómetros.

Las nanopartículas pueden ser clasificadas de acuerdo a su origen en **nanopartículas de origen natural** (o partículas ultrafinas), **nanopartículas incidentales** y **nanopartículas artificiales o fabricadas**.

Las nanopartículas artificiales o fabricadas se utilizan en una variedad de áreas, tales como: la industria automotriz, las tecnologías de las comunicaciones, industria farmacéutica y química, así como la industria alimenticia y cosmética. Por ejemplo, se pueden encontrar nanopartículas de zinc y de óxido de titanio en los protectores solares; nanopartículas de ceria, aluminio y sílice en la industria de los semiconductores; los nanotubos de carbón se utilizan en los artículos deportivos; y las nanopartículas de hierro se utilizan en la limpieza de la contaminación del medio ambiente.

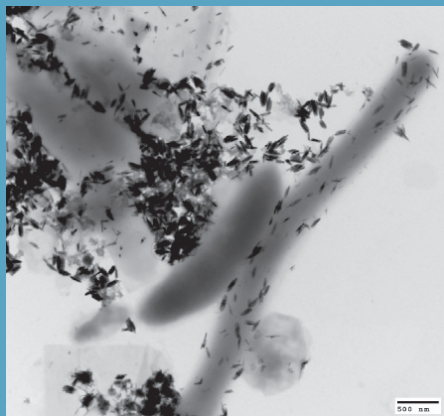


Imagen de nanopartículas de telurio elemental (hojuelas negras) adheridas a microorganismos (crédito: Dr. Reyes Sierra y Tony Day).

## ¿De dónde provienen las nanopartículas?

**Las nanopartículas de origen natural** se liberan en el medio ambiente de los procesos **naturales** como las erupciones volcánicas, la erosión eólica, y los aerosoles formados por las olas de mar.

**Las nanopartículas incidentales** se producen **accidentalmente durante proceso causado por la acción de los humanos**. Estas partículas se pueden encontrar en el humo de la cocina, el escape de los automóviles, los humos de la soldadura y los efluentes industriales.

**Las nanopartículas artificiales o fabricadas** se crean **intencionalmente** en muchas industrias como las del petróleo, la química y la biomedica. Se pueden encontrar en productos como las telas de la ropa, los microchips de los ordenadores (computadoras), o hasta en productos de cuidado personal como los protectores solares.

## ¿Para que se utilizan las nanopartículas?

De acuerdo al proyecto de Nanotecnología emergente del Instituto Woodrow Wilson, hay más de 1,600 productos de consumo que contienen nanopartículas artificiales o fabricadas. Algunos de estos productos son:

**Bloqueadores o protectores solares** – muchos de los bloqueadores o protectores solares nuevos contienen nanopartículas de óxido de zinc o de titanio que es lo que les da el color blanquicco.

**Ropa** – algunas telas se recubren con nanopartículas de óxido de zinc para proporcionarles una mejor capacidad de protección a la radiación ultravioleta. Otras prendas de vestir también tienen nanopartículas en forma de pequeños pelitos en sus tejidos que ayudan a que la prendas repelan el agua y otros materiales haciéndolas resistentes a las manchas y los olores.

**Vendas (curitas o tiritas) antimicrobianas** – en algunas de las vendas (tiritas o curitas) antimicrobianas especiales se utilizan nanopartículas de plata. La plata interfiere con las vías de producción de energía de los microbios ocasionando que los microbios se mueran. Estas vendas se utilizan comúnmente en las quemaduras.



## ¿Cuáles son los problemas potenciales de las nanopartículas?

Las nanopartículas se comportan de manera diferente a las partículas de mayor tamaño aun cuando son del mismo material. Debido a su tamaño pequeño, los nanomateriales son muchas veces altamente reactivos con propiedades electrónicas y ópticas poco usuales que los hacen muy atractivos para muchas aplicaciones industriales y de consumo. Los nanomateriales pueden permanecer en el aire durante varios días y pueden ser acarreados en el aire por miles de millas, mucho más tiempo y distancia que las partículas más grandes.

Las propiedades novedosas de los nanomateriales artificiales o fabricados plantean alertas sobre las posibilidades de los efectos adversos en los sistemas biológicos. Una vez que estas partículas entran en un nuevo entorno, pueden interactuar con la atmosfera, el suelo o el agua, por lo que el efecto sobre el medio ambiente local se hace muy complicado.



¡Una nanopartícula  
es a un balón de fútbol  
lo que un balón de fútbol  
es a la Tierra!

0.01 metros      10,000,000 metros

## Nanotecnología (el estudio y el uso de las nanopartículas)

La industria de la nanotecnología se ha expandido significativamente desde mediados del siglo XX. El mercado mundial de estos productos se estima que alcanzara más de los \$5.5 millones para el 2016.

## ¿Pueden las nanopartículas afectar mi salud?

Los efectos adversos a la salud de las nanopartículas dependen del tamaño y la composición de las mismas. Estudios han demostrado que algunas de estas partículas pueden entrar al cuerpo mediante la absorción por la piel, mientras que otras no lo hacen. Estudios adicionales han demostrado que ciertas nanopartículas se mueven fácilmente dentro de los tejidos sensibles de los pulmones después de haber sido inhalados, causando daños y problemas respiratorios. Además, varios estudios han encontrado que las nano-partículas inhaladas son capaces de entrar dentro del sistema circulatorio y pueden posiblemente causar problemas cardiovasculares. Otros estudios con nanopartículas sin embargo, han demostrado muy poco o ningún efecto adverso para la salud. **A final de cuentas: No estamos seguros hasta ahora si las nanopartículas son perjudiciales (ni cuándo y cuales no lo son).**

**Inhalación** - Las nanopartículas liberadas en el aire pueden permanecer suspendidas y ser inhaladas. Por ejemplo, los protectores solares, productos antibacteriales o plaguicidas en rociadores ("espray") pueden liberar estas partículas.

**Ingestión** - Las nanopartículas liberadas en el aire se pueden depositar sobre los alimentos y ser ingeridos. Estas partículas también han sido detectadas en el agua potable, pero no se sabe si son de fuentes naturales o artificiales. Sabemos que su eliminación de los sistemas de tratamiento de agua potable será difícil debido a su tamaño tan pequeño (y puede representar una exposición potencial a través de la ingestión).

**Contacto con la piel** - las cremas y lociones que contienen nanopartículas y que se aplican directamente sobre la piel y también otros productos como las raquetas de tenis, los cascos, telas y jabones antimicrobianos también podrían representar un riesgo potencial.

## ¿Las nanopartículas son perjudiciales para el medio ambiente?

Hasta la fecha, existen solo normas limitadas sobre la eliminación de las nanopartículas, por lo que pueden terminar en nuestro entorno. Las cosas que hacen que las nanopartículas sean tan valiosas para tantas industrias, son las mismas cosas que aumentan la posibilidad de que sean nocivas para el medio ambiente. Las nanopartículas tienen una amplia variedad de composiciones, lo que significa que su toxicidad potencial varía en gran medida. Se sospecha que hay muchos tipos de nanopartículas son perjudiciales para los animales, las plantas y los microorganismos. Para añadir a la complejidad, las nanopartículas también pueden aumentar la toxicidad de otros contaminantes. Por ejemplo, estudios han encontrado que el dióxido de titanio manométrico (nano-TiO<sub>2</sub>) puede interactuar con los metales pesados ya presentes en el medio ambiente y que así se doble la cantidad de metales pesados que se encuentra en los peces.

## ¿Cómo puedo reducir la exposición a las nanopartículas?

Una forma de prevenir la exposición es evitar el uso de productos que contienen nanopartículas. Hasta el día de hoy, los fabricantes en los Estados Unidos no están obligados a informar mediante las etiquetas de los productos si estos contienen nanopartículas fabricadas. Sin embargo, algunos productores declaran voluntariamente la presencia de estos materiales en sus sitios web o los embalajes (paquetes). Otras pautas para ayudar a reducir la exposición son:

### En el Trabajo:

- Obtenga la capacitación adecuada para el manejo seguro de estos materiales
- Solicite información sobre las propiedades peligrosas y prevención a la exposición
- Utilice siempre el equipo de protección personal (guantes, respiradores, etc.)
- Lávese las manos antes de comer y cuando salga del área de trabajo
- Nunca coma o beba en las áreas de trabajo

### En Casa:

- Use el trapeador húmedo para limpiar los pisos
- Utilice una aspiradora con filtros de alta eficiencia (HEPA)
- Sacuda las superficies con trapos húmedos
- Lávese las manos después de estar en contacto con el polvo



## Quiere saber más sobre las nanopartículas?

### AGENCIA DE PROTECCION AMBIENTAL DE LOS ESTADOS UNIDOS (US EPA)

[www.epa.gov/chemical-research/research-nanomaterials](http://www.epa.gov/chemical-research/research-nanomaterials)

[www.epa.gov/expobox/exposure-assessment-tools-chemical-classes-nanomaterials](http://www.epa.gov/expobox/exposure-assessment-tools-chemical-classes-nanomaterials)

### CENTROS PARA EL CONTROL Y LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES (CDC) / INSTITUTO NACIONAL PARA LA SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL (NIOSH)

[www.cdc.gov/niosh/topics/nanotech/](http://www.cdc.gov/niosh/topics/nanotech/)

### ADMINISTRACION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL (OSHA)

[www.osha.gov/dsg/nanotechnology/nanotechnology.html](http://www.osha.gov/dsg/nanotechnology/nanotechnology.html)

### PERSPECTIVAS DE SALUD AMBIENTAL / ENVIRONMENTAL HEALTH PERSPECTIVES

[www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3060016/pdf/ehp-119-a120.pdf](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3060016/pdf/ehp-119-a120.pdf)

### EL PROYECTO DE NANOTECNOLOGIA EMERGENTE /THE PROJECT ON EMERGING NANOTECHNOLOGY

[www.nanotechproject.org/cpi/](http://www.nanotechproject.org/cpi/)

## ¿Le fue útil esta información? Denos su opinión:

<https://www.superfund.arizona.edu/info-material/survey-form>

## Para obtener más información:

Denise Moreno Ramírez  
UA SRP Community Engagement Core  
1110 East South Campus Drive  
Tucson, Arizona 85721  
Tel.: 520.626.9049,  
Fax.: 520.626.7171  
[www.binational.pharmacy.arizona.edu](http://www.binational.pharmacy.arizona.edu)  
[www.superfund.arizona.edu](http://www.superfund.arizona.edu)

Autores: Dr. Hazel Cox & Adriana Ramos Ruiz  
Expertos en el tema: Dr. Scott Boitano (UA - Department of Physiology), Dr. Eric Lutz (CDC - National Institute for Occupational Safety and Health), Dr. Reyes Sierra (UA - Department of Chemical and Environmental Engineering), & Dr. Paul Pantano (UT Dallas - Department of Chemistry)  
Traductora: Rocío Estrella (US SRP)

### Patrocinado por:



Dean Carter Binational Center

