

NANOTECNOLOGÍA SEGURA EN EL PUESTO DE TRABAJO

NIOSH PUBLICATION – Estados Unidos

La nanotecnología es la ingeniería y la manipulación de materiales a nivel molecular. Esta nueva tecnología crea materiales con dimensiones del orden de 1 a 100 nanómetros (el nanómetro es la billonésima parte del metro).

Las partículas creadas a nanoescala tienen diferentes propiedades químicas y físicas que las partículas más grandes del mismo material. A dichas partículas se les conoce también como nanopartículas creadas por ingeniería. Los científicos y fabricantes pueden usarlas para crear nuevos productos cuya fabricación resultaría imposible si las partículas fueran más grandes.

En este artículo se abordan las siguientes cuestiones:

- 1) ¿Son peligrosas para los trabajadores?
- 2) ¿Cómo pueden estar expuestos los trabajadores?
- 3) ¿Pueden ser medidas?
- 4) ¿Se pueden controlar las exposiciones laborales?

Hay poca información disponible sobre los peligros de las nanopartículas en los lugares de trabajo. El NIOSH (Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional) está investigando para determinar si pueden ser una amenaza para la salud de los trabajadores expuestos.

Se fabrican o utilizan diferentes clases de nanopartículas en los distintos procesos industriales. Para saber si son un peligro para los trabajadores, los científicos deben saber lo siguiente:

- *Tipos y concentraciones de las nanopartículas en el lugar de trabajo.*
- *Propiedades de las nanopartículas que podrían afectar al cuerpo humano.*
- *Concentraciones de las nanopartículas que pudieran causar efectos adversos.*

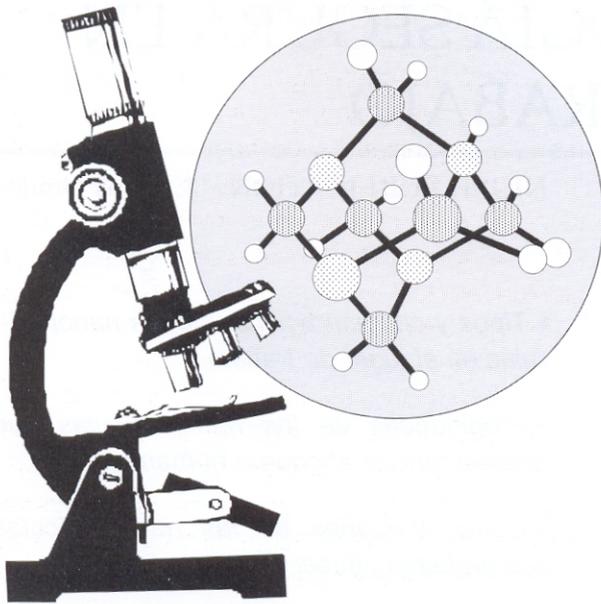
Los estudios con animales han mostrado que algunas clases de nanopartículas podrían alcanzar la sangre, el cerebro, y otros órganos de animales de laboratorio cuando éstos las inhalan. Algunos estudios han mostrado efectos adversos como inflamación y fibrosis en los pulmones y en otros órganos de los animales expuestos.

Los estudios en personas sobre la exposición y reacción a las nanopartículas creadas por ingeniería no están actualmente disponibles.

Los riesgos de incendio y explosión son los principales peligros de seguridad relacionados con las nanopartículas en los lugares de trabajo. Algunos materiales a escala nanométrica pueden convertirse inesperadamente en catalizadores químicos y provocar reacciones imprevistas.

No se han establecido en Estados Unidos, ni en otros países, normas ni nacionales ni internacionales para las nanopartículas.

Aunque se requiere más investigación para pronosticar los efectos de las exposiciones a las nanopartículas en los seres humanos, existe la suficiente información como para suministrar recomendaciones internas y orientaciones sobre las exposiciones ocupacionales. El NIOSH recomienda un enfoque prudente para



la fabricación y el uso de nanopartículas en la industria. Los empresarios deben dar pasos para minimizar las exposiciones laborales hasta que haya más información disponible.

Los trabajadores pueden estar expuestos por tres vías:

- Inhalación: es la vía de exposición más habitual.
- Ingestión: Los trabajadores pueden estar expuestos involuntariamente por transferencia de la mano a la boca de materiales, también pueden ingerir partículas expulsadas del tracto respiratorio.
- Dérmica: Algunos estudios mencionan que las nanopartículas podrían traspasar la piel. Esta posibilidad está siendo investigada.

Algunos factores que pueden afectar a la exposición del trabajador a nanopartículas son:

- Concentración, duración, y frecuencia de la exposición.
- La habilidad de las nanopartículas de dispersarse fácilmente como polvo, aerosol o gotitas, lo que supondría un mayor riesgo de exposición.

- El uso de medidas protectoras como controles de ingeniería para intentar reducir la exposición.

Las actividades laborales también pueden influir en la exposición del trabajador:

- La manipulación de nanopartículas activas como polvos en sistemas no cerrados, plantea un mayor riesgo de exposición por inhalación.
- Las tareas que generan aerosoles de nanopartículas de lechadas, suspensiones, o disoluciones suponen una potencial exposición por inhalación y/o dérmica.
- Una limpieza a fondo y una eliminación de nanopartículas podrían resultar en una mayor exposición sino se realizan dichas manipulaciones apropiadamente.
- Labores como el mantenimiento y la limpieza de los sistemas de producción o la instalación de sistemas de recogida de polvo podrían dar como resultado mayores riesgos de exposición si las nanopartículas que se depositan por dichos procesos resultan perturbadas.
- El mecanizado, granallado, taladrado, u otras alteraciones mecánicas de los materiales que contienen nanopartículas podrían provocar la aparición de aerosoles de nanopartículas.

*Se pueden usar los métodos de muestreo de higiene industrial tradicionales para medir las nanopartículas ambientales. Sin embargo, los métodos son limitados y requieren una interpretación cuidadosa. **Los científicos están desarrollando técnicas de muestreo más específicas y sensibles para valorar las exposiciones ocupacionales a nanopartículas.***

El muestreo en el lugar de trabajo debería incluir mediciones en todo el contexto y mediciones antes, durante, y después de la producción o manipulación de nanopartículas. Estas mediciones podrían determinar si se

están produciendo emisiones y posibles exposiciones.

Los empresarios deberían implantar controles de ingeniería para reducir las exposiciones de los trabajadores a las nanopartículas. Estos controles incluyen encapsulado en la fuente (aislar la fuente de generación del trabajador) y sistemas de ventilación y/o extracción. Los sistemas de ventilación y/o extracción que usan filtros de alta eficiencia para el control de partículas suspendidas (HEPA) son muy efectivos para eliminar las nanopartículas.

Los controles de ingeniería deben ser diseñados para reducir las exposiciones de los trabajadores a otras partículas con tamaños similares a los de las nanopartículas. Los ejemplos incluyen controles de humos de soldadura. Estos controles son también eficaces para la

fabricación y manipulación de nanopartículas.

Habría que considerar el uso de equipos de protección respiratoria si los controles de ingeniería y organizativos no bastan para controlar las exposiciones a las nanopartículas. La decisión del uso de equipos respiradores debe basarse en un criterio profesional y en una evaluación de las exposiciones y de los riesgos para la salud que plantean.

La formación del trabajador debe ser una parte importante de cualquier programa de seguridad y salud. Para reducir las exposiciones a las nanopartículas, los trabajadores deben saber cómo manejar dichos elementos sin peligro, cómo usar los equipos de protección individual, cómo emplear y manipular la ropa de trabajo, cómo limpiar las superficies contaminadas, y cómo eliminar los residuos de nanopartículas.