



# “NANOPARTÍCULAS ¿AMIGAS O ENEMIGAS? Una revision bibliográfica”

**ENFERMERÍA  
DEL TRABAJO**

**360°**

**II CONGRESO INTERNACIONAL DE  
LA ASOCIACIÓN DE ESPECIALISTAS  
EN ENFERMERÍA DEL TRABAJO**

**13 JORNADA DE LA AET  
8ª JORNADA DE ACITSL**

**DEL 15 AL 17 DE FEBRERO DE 2024**

 **Col·legi Oficial d'Infermeres i  
Infermers de Barcelona**

Cristina Yuste Gran, SPRL HCU Lozano Blesa (Zaragoza)  
Emmanuel Echániz Serrano, UNIZAR (Zaragoza)  
Carmen Torres Gámez, SPRL Generalitat (Barcelona)  
Aída González Ferres, R1 de Enfermería del Trabajo

[cyuste@salud.aragon.es](mailto:cyuste@salud.aragon.es)



## ÍNDICE DE CONTENIDOS:

- Introducción
- Objetivo
- Material y Métodos
- Resultados
- Conclusiones
- Bibliografía



## INTRODUCCIÓN

- El uso de la nanotecnología se ha extendido durante los últimos 30 años en todos los sectores de producción.
- Su potencial para la industria, la construcción o la medicina está claro, pero debemos conocer mejor cómo migran las nanopartículas a través del organismo y sobre los posibles efectos adversos que pueden producir en el ser humano.
- Hay estudios animales, que han puesto de manifiesto la penetración de éstas en tejido nervioso o pulmonar y comprobado cierta toxicidad.
- La citotoxicidad de las nanopartículas depende de sus cualidades físico-químicas.
- El desarrollo de modelos predictivos de citotoxicidad es fundamental para el análisis de riesgos medioambientales y sanitarios.
- En PRL debemos tener en cuenta que la liberación de nanomateriales al espacio físico de trabajo en las Evaluaciones de Riesgos.



## OBJETIVO

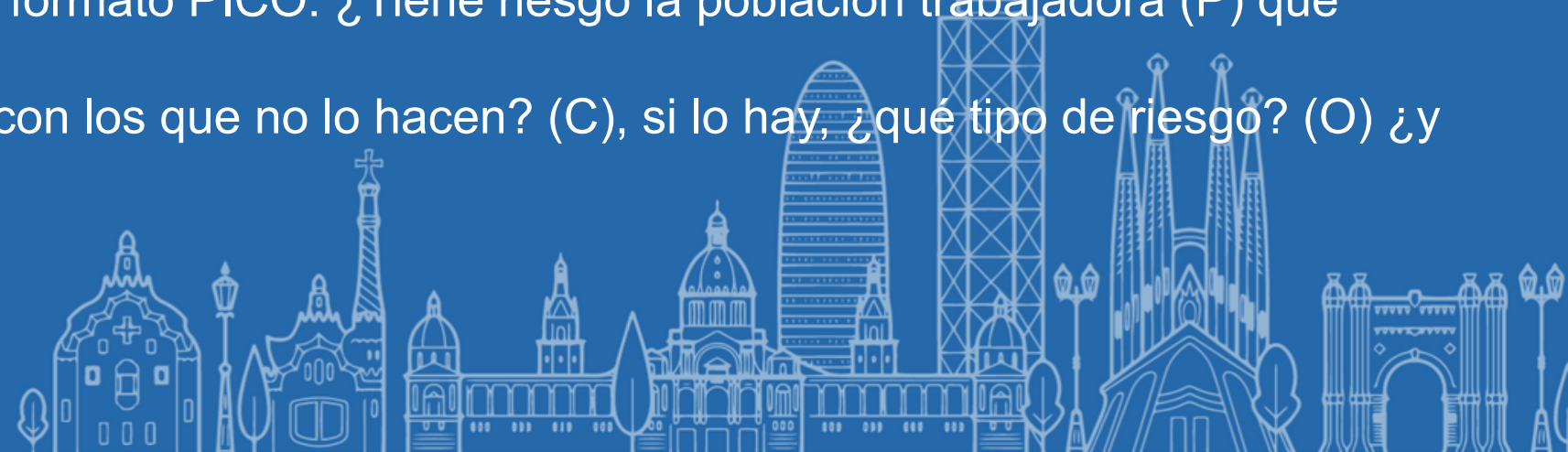
- Revisar la bibliografía existente sobre uno de los cuatro riesgos, reconocidos como emergentes, por la Agencia Europea de Seguridad y Salud en el Trabajo:

1. Efectos de la ECONOMÍA CIRCULAR.
2. Desarrollo de las TIC/ DIGITALIZACIÓN DEL TRABAJO.
3. Seguridad y salud de los trabajadores en los empleos «verdes»



### 4. Gestión de los NANOMATERIALES en el lugar de trabajo.

- Basado en la pregunta de investigación realizada utilizando el formato PICO: ¿Tiene riesgo la población trabajadora (P) que maneja nanopartículas durante su trabajo (I) en comparación con los que no lo hacen? (C), si lo hay, ¿qué tipo de riesgo? (O) ¿y cómo se evalúa?





# METODOLOGÍA

- Se ha realizado una revisión bibliográfica de la literatura publicada en inglés y español, en las bases de datos Pubmed, Scielo, Web of Science (WOS), entre enero de 2017 y diciembre de 2023, según los estándares fijados en PRISMA.
- En la búsqueda se incluyeron los MESH: "NANO TECHNOLOGY" "BIOSEGURIDAD" "NANOPARTICLES" "TOXICITY" "LABORAL RISK" combinados con el boleano AND.

BASE DE DATOS	"TOXICITY" AND "NANOPARTICLES"	"TOXICITY" AND "NANOPARTICLES" AND "RISK"	REVISIÓN SISTÉMICA + METAANÁLISIS	OPEN ACCESS
PUBMED	32.000	1788	10	10
SCIELO	25	4	2	2
WEB OF SCIENCE	24.500	4600	32	32
TOTAL ARTÍCULOS ENCONTRADOS.				44

- Se incluyen artículos sobre revisiones sistémicas con metaanálisis y que sean de libre acceso.
- Se excluyen artículos no disponibles a texto completo y que no estén relacionados con la salud.



## RESULTADOS

- De los cuarenta y cuatro artículos seleccionados, diez de ellos cumplen los criterios de inclusión y exclusión.
- Dos de ellos hablan de neurotoxicidad y de daños pulmonares, dos de ellos hablan de daños temporales en riñón e hígado, pero son ensayos con animales.
- Todos ellos concluyen con la necesidad de evaluar este tipo de efectos en el ser humano.
- La UE ha encargado estudios sobre seguridad laboral con nanomateriales, mientras tanto, hay disponibles unas herramientas de tipo cualitativo, que junto con el principio de precaución puede servir como metodología de evaluación y la European Agency for Safety and Health at Work, recoge en su hoja informativa electrónica nº 72 (10) y que se resumen en la siguiente tabla de resultados.



## TABLA RESULTADOS

HERRAMIENTA	MÉTODO DE GESTIÓN	APLICACIÓN	LIMITACIONES.
CB NANOTOOL 2.0	4 Bandas de control de riesgo global en función de la gravedad /exposición	Valoración a pequeña escala, tipo laboratorio.	Abarca pocos factores y resultados poco estudiados.
NANOSAFER	3 Bandas de control de riesgo en función del tipo de material y el proceso de manipulación	Aplicable a las formas en polvo	Basado en datos de SDS que rara vez hacen referencia a las nanopartículas de ese material.
ANSES	5 Bandas de control de riesgo en función de la toxicidad del producto con su potencial de emisión (depende de su estado físico)	Integrada dentro sistema OHSAS 18001 para todo tipo de entorno laboral	Para usuarios cualificados en PRL y riesgos químicos. No aplicable si desconocemos toxicidad.
GOODNANOGUIDE	Proporciona orientaciones de uso en función de tres niveles de conocimiento de los usuarios.	Muy general y muy aplicable en diferentes ámbitos.	Se rige por normativa americana y no europea.

- Estas herramientas de gestión de riesgos, han sido desarrolladas para ayudar a elegir las medidas de prevención en el lugar de trabajo apropiadas, y que puedan apoyar a las empresas a la hora de realizar evaluaciones de riesgos relativos a los nanomateriales en el lugar de trabajo.
- Su uso debe de ser acompañado por el principio de precaución, ante la falta de información al respecto.





## CONCLUSIONES

1. A la pregunta planteada sobre la existencia de riesgo la población trabajadora (P) que maneja nanopartículas durante su trabajo (I) en comparación con los que no lo hacen, no hemos encontrado respuesta concluyente, tan sólo estudios animales que hablan de toxicidad, pero falta información sobre ensayos clínicos en humanos, y más aún desde el punto de vista de la Prevención de Riesgos Laborales.
2. A la pregunta sobre qué tipo de riesgo existe, parece que se acepta que la toxicidad de las nanopartículas viene definida por sus características físico-químicas, por lo que podemos tratarlo como riesgo químico.
3. En cuanto a los métodos de evaluación existentes, tan sólo hemos encontrado una recopilación de métodos cualitativos que junto al principio de precaución pueden ser utilizados hasta tener métodos más adecuados.
4. Seguir investigando sobre la repercusión que pueda tener el uso de estas partículas es una necesidad desde el punto de vista de la Prevención de Riesgos Laborales.



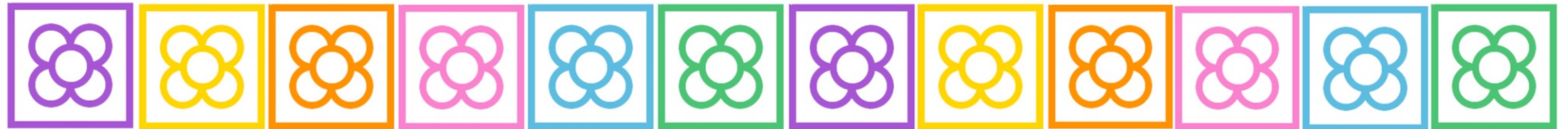


## BIBLIOGRAFÍA

1. Deng J, Ding QM, Jia MX, Li W, Zuberi Z, Wang JH, et al. Biosafety risk assessment of nanoparticles: Evidence from food case studies. Environ Pollut Barking Essex 1987. 15 de abril de 2021;275:116662.
2. Hofmann-Antenbrink M, Grainger DW, Hofmann H. Nanoparticles in medicine: Current challenges facing inorganic nanoparticle toxicity assessments and standardizations. Nanomedicine Nanotechnol Biol Med. octubre de 2015;11(7):1689-94.
3. Crane JK. Metal Nanoparticles in Infection and Immunity. Immunol Invest. octubre de 2020;49(7):794-807.
4. Janzadeh A, Behroozi Z, Saliminia F, Janzadeh N, Arzani H, Tanha K, et al. Neurotoxicity of silver nanoparticles in the animal brain: a systematic review and meta-analysis. Forensic Toxicol. enero de 2022;40(1):49-63.
5. Shahabi R, Dehghani M, Javad Moosavi SA, Shahabi B, Poordakan O, Sadeghi M, et al. The effect of nanoparticles on pulmonary fibrosis: a systematic review and Meta-analysis of preclinical studies. Arch Environ Occup Health. 2022;77(8):684-94.
6. Brand W, Noorlander CW, Giannakou C, De Jong WH, Kooi MW, Park MV, et al. Nanomedicinal products: a survey on specific toxicity and side effects. Int J Nanomedicine. 2017;12:6107-29.
7. Hanan NA, Chiu HI, Ramachandran MR, Tung WH, Mohamad Zain NN, Yahaya N, et al. Cytotoxicity of Plant-Mediated Synthesis of Metallic Nanoparticles: A Systematic Review. Int J Mol Sci. 11 de junio de 2018;19(6):1725.
8. Labouta HI, Asgarian N, Rinker K, Cramb DT. Meta-Analysis of Nanoparticle Cytotoxicity via Data-Mining the Literature. ACS Nano. 26 de febrero de 2019;13(2):1583-94.
9. E-fact 73: Los nanomateriales en el sector de la asistencia sanitaria: riesgos profesionales y su prevención | Safety and health at work EU-OSHA [Internet]. [citado 22 de enero de 2024]. Disponible en: <https://osha.europa.eu/es/publications/e-fact-73-nanomaterials-healthcare-sector-occupational-risks-and-prevention>
10. E-fact 72: Herramientas para la gestión de nanomateriales en el lugar de trabajo y medidas de prevención | Safety and health at work EU-OSHA [Internet]. [citado 22 de enero de 2024]. Disponible en: <https://osha.europa.eu/es/publications/e-fact-72-tools-management-nanomaterials-workplace-and-prevention-measures>



*¡Muchas gracias!*



II CONGRESO INTERNACIONAL  
**ENFERMERÍA DEL TRABAJO**

**BARCELONA 2024**  
15, 16 Y 17 DE FEBRERO