

Revista Española de Nutrición Humana y Dietética

Spanish Journal of Human Nutrition and Dietetics



www.renhyd.org



EDITORIAL

¿Y si la nutrición se vuelve nano? Implicaciones para los profesionales de la nutrición

Édgar Pérez-Esteve^{a,*}, Fanny Petermann-Rocha^b, Claudia Troncoso-Pantoja^c, Edna J Nava-González^d, Amparo Gamero^e, Tania Fernández-Villa^{f,g}, Saby Camacho-López^{h,i}, Ashuin Kammar-García^j, Macarena Lozano-Lorca^k, Diego A Bonilla^{l,m}, Eva María Navarrete-Muñoz^{n,o}

^a Departamento de Tecnología de Alimentos. Universitat Politècnica de València, Valencia, España.

^b Facultad de Medicina, Universidad Diego Portales, Santiago, Chile.

^c Centro de Investigación en Educación y Desarrollo (CIEDE-UCSC), Departamento de Salud Pública, Facultad de Medicina, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Concepción, Chile.

^d Facultad de Salud Pública y Nutrición, Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey, México.

^e Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Ciencias de la Alimentación, Toxicología y Medicina Legal, Universitat de València, Valencia, España.

^f Grupo de Investigación en Interacciones Gen-Ambiente y Salud (GIIGAS) / Instituto de Biomedicina (IBIOMED), Universidad de León, León, España.

^g Centro de Investigación Biomédica en Red de Epidemiología y Salud Pública (CIBERESP), Madrid, España.

^h Universidad del Noreste, Tampico, México.

ⁱ Nutrir México, Ciudad de México, México.

^j Dirección de Investigación, Instituto Nacional de Geriátrica, Ciudad de México, México.

^k Departamento de Enfermería, Facultad de Ciencias de la Salud de Ceuta, Universidad de Granada, Ceuta, España.

^l División de Investigación, Dynamical Business & Science Society-DBSS International SAS, Bogotá, Colombia.

^m Grupo de investigación Nutral, Facultad Ciencias de la Nutrición y los Alimentos, Universidad CES, Medellín, Colombia.

ⁿ Grupo de investigación en Terapia Ocupacional (InTeO), Departamento de Patología y Cirugía, Universidad Miguel Hernández, Alicante, España.

^o Instituto de Investigación Sanitaria y Biomédica de Alicante (ISABIAL), Alicante, España

*edpees@upv.es

Editor Asignado: Rafael Almendra-Pegueros, Institut de Recerca de l'Hospital de la Santa Creu i Sant Pau, Barcelona, España.

Recibido el 18 de junio de 2022; aceptado el 20 de junio de 2021; publicado el 30 de junio de 2022.

CITA

Pérez-Esteve É, Petermann-Rocha F, Troncoso-Pantoja C, Nava-González EJ, Gamero A, Fernández-Villa T, Camacho-López S, Kammar-García A, Lozano-Lorca M, Bonilla DA, Navarrete-Muñoz EM. ¿Y si la nutrición se vuelve nano? Implicaciones para los profesionales de la nutrición. Rev Esp Nutr Hum Diet. 2022; 26(2): 92-4. doi: <https://10.14306/renhyd.26.2.1707>



La nanotecnología, definida como la capacidad de manipular la materia a escala atómica y molecular (~1–100 nm), está abriendo las puertas a desarrollar alimentos y fórmulas nutricionales con características avanzadas. En temas de tecnología alimentaria incluye la modificación del sabor, color o textura de los alimentos, o mejorar la biodisponibilidad de determinados nutrientes. De hecho, en los últimos años, se ha demostrado que la reducción del tamaño ingredientes o sustancias bioactivas puede ser clave para mejorar la biodisponibilidad de nutrientes, además de reducir la dosificación de ingredientes con efectos negativos para la salud sin que se modifique la palatabilidad del alimento. A su vez, también puede utilizarse para encapsular y liberar de manera controlada una determinada molécula bioactiva en alguna parte del sistema gastrointestinal¹.

Uno de los ejemplos sobre la aplicación de la nanotecnología es la fortificación de la dieta con hierro. Por una parte, compuestos solubles en agua que se absorben bien, como el sulfato ferroso (FeSO_4), a menudo provocan cambios inaceptables en el color o el sabor de los alimentos. Sin embargo, si se administran compuestos poco solubles en agua, que provocan menos cambios sensoriales, éstos no se absorben bien. En este sentido, estudios en modelos murinos han mostrado que la administración de compuestos nanométricos de hierro poco solubles en agua pueden llegar a tener una solubilidad equivalente a la del FeSO_4 , sin causar un cambio importante en el color de las matrices alimentarias donde se incorporan².

Por otro lado, la reducción del tamaño no sólo tiene por objetivo mejorar la biodisponibilidad de un determinado nutriente o molécula bioactiva, sino que también permite reducir la cantidad de un determinado ingrediente/aditivo incluido en una formulación sin que varíe la palatabilidad o función de la molécula en el alimento. De esta manera, a través de la nanotecnología se puede mejorar el perfil nutricional de alimentos ricos en grasas o sal. Por ejemplo, recientemente se ha reportado la posibilidad de crear mayonesas bajas en calorías elaboradas con tecnología de nanoemulsión³. Esta tecnología permite que el tamaño de las gotas de una emulsión sea más pequeño, lo que posibilita el uso de menos grasa. Esto permite desarrollar productos con una menor densidad energética que sus variantes convencionales sin comprometer sus características organolépticas originales. De manera homóloga se encuentra el caso del cloruro sódico, utilizado para dotar de sabor salado a los alimentos y cuyo consumo está relacionado con el aumento de probabilidad de padecer hipertensión y enfermedades cardiovasculares. La reducción del tamaño del gránulo de sal aplicado para la formulación de galletas con sabor a queso o cacahuetes salados permite disminuir

la cantidad de sodio que se administra, sin comprometer el sabor salado del alimento⁴.

Otra herramienta para mejorar la administración de nutrientes y moléculas bioactivas a través de la nanotecnología es la encapsulación. Esta técnica se define como un proceso para atrapar agentes activos dentro de un material portador. Concretamente, la encapsulación de compuestos bioactivos en soportes nanoestructurados inorgánicos o de proteínas, carbohidratos o lípidos podría ayudar a: i) una mejor dosificación, ii) prevenir la degradación de los compuestos a causa de las condiciones ambientales (e. g., oxidación, pH, degradación enzimática), iii) permitir la liberación de las moléculas bioactivas en un tramo concreto del tracto digestivo, o iv) mejorar la solubilidad. Todo lo anterior favorece la absorción de los bioactivos en su forma nativa evitando problemas relacionados con la inestabilidad o con propiedades sensoriales no agradables⁵.

Así pues, ¿por qué ha sido difícil considerar que la nutrición se vuelva nano? La respuesta es sencilla, a la vez que compleja. A nivel legislativo, en el Reglamento (UE) 1169/2011⁶ sobre la información alimentaria facilitada al consumidor, ya se contempla que todos los ingredientes presentes en forma de nanomateriales artificiales deberán indicarse claramente en la lista de ingredientes. Además, refiere que los nombres de dichos ingredientes deberán ir seguidos de la palabra «nano» entre paréntesis. De esta manera, desde un punto de vista legal, se abre en Europa la puerta a que se pueda utilizar la nanotecnología en alimentación. Sin embargo, el camino no es fácil, ya que en otro reglamento (Reglamento (UE) 2015/2283 sobre nuevos alimentos⁷) se indica que todo alimento que contenga o consista en nanomateriales artificiales debe ser considerado un nuevo alimento. Esto implica que la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria debe comprobar que, cuando un nuevo alimento consista en nanomateriales artificiales, se empleen los métodos de prueba más avanzados para evaluar su seguridad. Aunque esta evaluación es gratuita, el volumen y complejidad de estudios solicitados para la evaluación por la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria hace que la propia solicitud sea muy costosa. Por esta razón, en Europa, a diferencia de Estados Unidos o países de Asia, no se esté comercializando ningún producto que contenga nanomateriales artificiales.

Finalmente, desde un punto de vista de aceptación por los consumidores, no implica lo mismo disponer de un sistema nanoestructurado en dispositivo móvil o una crema de aplicación tópica, que encontrarlo en una fórmula que va a ser ingerida por vía enteral o parenteral.

Bajo este análisis, ¿qué suponen estos cambios para los profesionales de la nutrición humana? En primer lugar, este

desarrollo debe ser asimilado y entendido por los profesionales de la nutrición y la dietética, con el objetivo de que dispongan de una opinión crítica basada en las evidencias científicas que pueda ser transmitida a los consumidores. A la vez, la comunidad científica que explora sobre las aplicaciones de la nanotecnología en nutrición clínica y en la mejora de las propiedades nutricionales y funcionales de los alimentos debe empezar a contar con profesionales de la nutrición que asesoren sobre las necesidades reales, y participen en el diseño y ejecución de los proyectos de investigación. Por último, debido a la importancia de no dejar de lado la evaluación de los posibles efectos adversos en la salud de diferentes familias de nanopartículas o alimentos nanoestructurados, futuros planes de estudio o cursos de especialización dirigidos a los profesionales de la nutrición deberían incluir un mayor contenido en técnicas de caracterización, modelización de digestiones y fenómenos de biodisponibilidad y de evaluación toxicológica; y a la vez considerar sus implicaciones sociales, éticas, legales y culturales.

Hasta que esto no ocurra, las dudas, generalizaciones o inseguridades seguirán siendo el principal obstáculo al desarrollo de la nanotecnología en nutrición y alimentación, perdiéndose todo su potencial, como ya se ha demostrado en otros sectores como el médico o el cosmético.

CONTRIBUCIÓN DE AUTORÍA

Los/as autores/as son responsables de la investigación y han participado en el concepto, diseño, escritura y corrección del manuscrito.

FINANCIACIÓN

Los/as autores/as expresan que no ha existido financiación para realizar este manuscrito.

CONFLICTO DE INTERESES

Los/as autores/as de este manuscrito son editores/as de la Revista Española de Nutrición Humana y Dietética.

REFERENCIAS

- (1) Arshad R, Gulshad L, Haq IU, Farooq MA, Al-Farga A, Siddique R, et al. Nanotechnology: A novel tool to enhance the bioavailability of micronutrients. *Food Sci Nutr*. 2021; 9(6): 3354-61, doi: <https://doi.org/10.1002/fsn3.2311>.
- (2) Hilty F, Arnold M, Hilbe M, Teleki A, Knijnenburg JTN, Ehrensperger F, Hurrell RH, et al. Iron from nanocompounds containing iron and zinc is highly bioavailable in rats without tissue accumulation. *Nature Nanotech*. 2010; 5: 374-80, doi: <https://doi.org/10.1038/nnano.2010.79>.
- (3) Sekhon BS. Food nanotechnology—an overview. *Nanotechnol Sci Appl*. 2010; 3: 1-15.
- (4) Moncada M, Astete C, Sabliov C, Olson D, Boeneke C, Aryana KJ. Nano spray-dried sodium chloride and its effects on the microbiological and sensory characteristics of surface-salted cheese crackers. *J Dairy Sci*. 2015; 98(9): 5946-54, doi: <https://doi.org/10.3168/jds.2015-9658>.
- (5) Pérez-Esteve É, Ruiz-Rico M, Martínez-Máñez R, Barat JM. Mesoporous silica-based supports for the controlled and targeted release of bioactive molecules in the gastrointestinal tract. *J Food Sci*. 2015; 80(11): E2504-E2516, doi: <https://doi.org/10.1111/1750-3841.13095>.
- (6) Reglamento (UE) 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de octubre de 2011, sobre la información alimentaria facilitada al consumidor.
- (7) Reglamento (UE) 2015/2283 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de noviembre de 2015, relativo a los nuevos alimentos.