

Nanoalimentos en la Industria Alimentaria

Innovación y Desafíos



Los nanoalimentos son productos alimenticios que incorporan nanopartículas (partículas de tamaño nanométrico: 1–100 nm) ya sea durante los procesos de producción, procesamiento o envasado. En las líneas de producción, estas pequeñas partículas pueden utilizarse para mejorar la experiencia sensorial ya sea introduciendo cambios o mejoras en el sabor, el color, el aroma y/o la tex-

tura de los alimentos. Esto se debe a que las nanopartículas pueden ser utilizadas para crear emulsiones más estables que mejoran la consistencia de los productos. Además, se pueden incorporar dentro de la formulación de los alimentos compuestos que permitan intensificar el sabor, el aroma y el color de los productos. Esta característica es importante, por ejemplo, cuando buscamos elaborar alimentos bajos en grasas o azúcares, pero sin comprometer su sabor o textura. Esto permite satisfacer las demandas de los consumidores



Algunas investigaciones recientes apuntan hacia la nanotecnología verde, utilizando métodos sostenibles y recursos renovables que minimicen el impacto de la nanotecnología en el medio ambiente.

actuales, los cuales buscan alimentos más saludables pero que mantengan buenas propiedades organolépticas.

Uno de los usos más destacados de los nanoalimentos es el de mejorar la biodisponibilidad de los compuestos bioactivos que se incorporan dentro de las nanopartículas. Las nanopartículas pueden encapsular o atrapar dentro de ellas compuestos tanto hidrofílicos, lipofílicos y anfifílicos, como las vitaminas, minerales y antioxidantes, aumentando su solubilidad y absorción en el cuerpo humano. Esto resulta en un gran beneficio para aquellos nutrientes que suelen tener una baja tasa de absorción, como por ejemplo las vitaminas liposolubles, las cuales son esenciales para el mantenimiento de la salud. Por lo tanto, al aumentar la biodisponibilidad de este tipo de nutrientes, los nanoalimentos podrían ayudar a combatir las deficiencias nutricionales en la población mediante una nutrición más efectiva. Además, se ha descrito que estas nanopartículas tam-

bién exhiben una liberación controlada del compuesto encapsulado, lo que se traduce en un mayor aprovechamiento de los nutrientes a lo largo del tiempo.

Otra aplicación interesante de los nanoalimentos es su incorporación en los llamados envases inteligentes. Estos envases inteligentes son aquellos que contienen nanopartículas en su estructura con la finalidad de detectar cambios en el entorno del alimento, como variaciones de temperatura o la presencia de gases que indican deterioro. Estos envases pueden alertar a los consumidores y minoristas sobre la calidad del producto, ayudando a reducir el desperdicio de alimentos y mejorando la seguridad alimentaria. De igual manera, se pueden incorporar a los envases nanopartículas encapsulando compuestos con propiedades antimicrobianas y/o antioxidantes con el objetivo de poder prolongar la vida útil de los productos envasados, retardando el deterioro ya sea oxidativo o por la acción de los microorganismos. Este

aspecto, también favorece la seguridad alimentaria, ya que las nanopartículas pueden ser diseñadas para detectar, aún en niveles muy bajos, la presencia de patógenos y agentes contaminantes en los alimentos. Esto permite la prevención de enfermedades transmitidas por los alimentos garantizando así la entrega de productos seguros para el consumo.

Si bien son muchos los beneficios que se pueden obtener de los nanoalimentos, estos aun presentan algunos desafíos importantes para los desarrolladores e investigadores. Uno de estos desafíos está relacionado con la seguridad y la toxicidad de las nanopartículas, ya que, al poseer un tamaño tan reducido, exhiben características químicas y biológicas muy diversas en comparación con partículas de tamaños más grandes. Por lo que podrían tener un comportamiento distinto cuando se introducen en el cuerpo humano y en el medio ambiente. Se requieren estudios exhaustivos que garanticen la seguridad de la aplicación de estas nanopartículas en los sistemas alimentarios. En este sentido, las normas y regulaciones juegan un papel muy importante. Actualmente, las regulaciones sobre los nanoalimentos varían ampliamente entre diferentes países. Por lo que se requiere establecer estándares internacionales claros, que permitan brindar productos seguros, pero sin limitar la innovación.

Otro aspecto crítico del uso de los nanoalimentos en la industria alimentaria

es el impacto que estos pueden generar en el medio ambiente. A pesar de los diversos beneficios del uso de la nanotecnología es importante evaluar su interacción con el medio ambiente, ya sea durante su producción, uso y desecho. En este sentido, es relevante resaltar los avances de algunas investigaciones recientes que apuntan hacia la nanotecnología verde, utilizando métodos sostenibles y recursos renovables que minimicen el impacto de la nanotecnología en el medio ambiente. Por ejemplo, se están desarrollando nanopartículas a partir de biopolímeros e ingredientes de grado alimentario, también se ha explorado la síntesis de nanopartículas a partir de microorganismos y plantas, lo que se podría traducir en una producción de nanoalimentos más ecológica y sostenible.

Los nanoalimentos representan una alternativa interesante e innovadora en la industria alimentaria, que ofrece la posibilidad de mejorar la nutrición, la seguridad y la sostenibilidad de los productos alimentarios. Sin embargo, para que estos beneficios se materialicen, es crucial abordar los desafíos relacionados con la seguridad, la regulación y la aceptación del consumidor. Con un enfoque equilibrado y responsable, la nanotecnología tiene el potencial de transformar la manera en que producimos y consumimos alimentos, proporcionando soluciones innovadoras a algunos de los desafíos más apremiantes en el campo de la alimentación y la salud. La colaboración entre los investigadores y los desarrolladores de la industria alimentaria será esencial para asegurar que los nanoalimentos puedan alcanzar su máximo potencial de manera segura y sostenible. 

REFERENCIAS:

Hessel, V., Escribà-Gelonch, M., Schmidt, S., Tran, N. N., Davey, K., Al-Ani, L. A., ... & Gras, S. (2023). *Nanofood process technology: insights on how sustainability informs process design*. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 11(31), 11437-11458.

Meghani, N., Dave, S., & Kumar, A. (2020). *Introduction to nanofood. Nano-food Engineering: Volume One*, 1-23.

Pudake, R. N., Mohanta, T. K., & Mahato, N. (2024). *Opportunities and challenges for nanotechnology in sustainable agri-food production*. *Frontiers in Nanotechnology*, 6, 1420192.

Dra. Johana López Polo
Profesora Asistente
Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA)
Universidad de Chile

LABORATORIO CENTRO DE ALIMENTOS INTA

NUESTROS SERVICIOS

- ✓ PROXIMAL (HUMEDAD, CENIZAS, PROTEÍNAS, GRASA TOTAL).
- ✓ FIBRA CRUDA.
- ✓ PERFIL DE ÁCIDOS GRASOS.
- ✓ COLESTEROL.
- ✓ NITRITOS.
- ✓ BETAGLUCANOS.
- ✓ PERFIL DE AZÚCARES POR HPLC/IR: GLUCOSA, FRUCTOSA, LACTOSA, SACAROSA, MALTOSA.
- ✓ AZÚCARES TOTALES Y REDUCTORES.
- ✓ VITAMINAS: A, D3, E, C.
- ✓ MINERALES (CALCIO, COBRE, MAGNESIO, MANGANESO, HIERRO, SODIO, POTASIO Y ZINC) POR AAS.
- ✓ FÓSFORO POR UV-VIS.
- ✓ INULINA.
- ✓ FIBRA DIETÉTICA TOTAL, SOLUBLE E INSOLUBLE E INTEGRADA.
- ✓ PERFIL DE AMINOÁCIDOS, TRIPTÓFANO (AÚN NO LO TENEMOS PARA OFRECER).
- ✓ EDULCORANTES NO NUTRITIVOS: ACESULFAMO, SACARINA Y ASPARTAMO.
- ✓ SUCRALOSA.
- ✓ ALULOSA.
- ✓ STEVIA: PERFIL DE GLICÓSIDOS.
- ✓ POLIALCOHOLES: SORBITOL, MALTITOL, MANITOL, XILITOL Y ERITRITOL.
- ✓ ACTIVIDAD DE AGUA.
- ✓ SULFITOS.
- ✓ ACIDEZ POR TITULACIÓN.
- ✓ GLUTEN.
- ✓ ALÉRGENOS.
- ✓ SORBATO DE POTASIO, BENZOATO DE SODIO (ÁCIDO BENZOICO, ÁCIDO SÓRBICO) HPLC DAD/UV).
- ✓ ÁCIDO CÍTRICO POR HPLC DAD/UV.
- ✓ CASEÍNA.
- ✓ CAFEÍNA POR HPLC DAD/UV.

Av. El Líbano 5524, Macul / Santiago - Chile
Tel: (56 2) 2978 1593 - (56 2) 2978 1404
atecnica@inta.uchile.cl / www.dinta.cl - www.inta.uchile.cl