

# 29-10-2021 Nanotecnología en alimentos

## Sesión 9

Rubén López Pérez\* 

Licenciatura en Biotecnología, Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita  
Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México.

\*[ruben.lopezpe@alumno.buap.mx](mailto:ruben.lopezpe@alumno.buap.mx)

DOI: <http://doi.org/10.5281/zenodo.5612754>

**Editado por:** Jesús Muñoz-Rojas (Instituto de Ciencias BUAP)

## RESUMEN

### Nanotecnología

Es el uso o creación de pequeñas herramientas de nano escala que a partir de la síntesis, manipulación y creación de aparatos y sistemas funcionales; lo que incluye materia orgánica e inorgánica muy pequeños en el rango de 0.2nm-100nm.

Algo remarcable de esto, es que cuando manipulamos la materia en esta escala de átomos y moléculas se muestran algunas propiedades nuevas. Ya que esto los puede volver más reactivos, afecta su resistencia, y propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas. Estas nuevas propiedades se siguen explorando para conocer más y explotarlos.

### Nanotecnología de Alimentos

Los consumidores cada vez buscamos una mejora de los procesos y alimentos para tener productos frescos, menos procesados pero que luzcan y conserven propiedades de un producto recién elaborado. Como por ejemplo, alimentos poco procesados, platillos precocidos o preparados, semipreparados o que solo requieran calentamiento y la comida rápida.

Las nanotecnologías de alimentos incluyen el procesamiento y empaquetamiento de los alimentos. Tales aplicaciones pueden incluir la liberación de nano partículas (como micelas, liposomas, nanoemulsiones, nanopartículas y nanopartículas biopoliméricas), bioseguridad, así como nanotoxicidad.

Pues se han desarrollado herramientas tecnológicas o técnicas que logran mantener la conservación de alimentos buscando alternativas de tratamientos térmicos y el uso de tratamientos no térmicos de conservación para conseguir alimentos más sanos y no tan perecederos [1–6].

## **Aplicación de nanotecnología en alimentos**

### **Empaques y recubrimientos**

Se hace el uso de nanomateriales que van a proteger ante los efectos mecánicos, térmicos, químicos o microbiológicos externos.

Un ejemplo de esto es el uso de arcilla montmorillonita para mejorar características del nailon, como propiedades mecánicas y térmicas. Los nano materiales al mejor tales características permiten la reducción del material utilizado funcionando como rellenos. Entre ellos la arcilla de montmorillonita, caolinita, nanotubos de carbono y láminas de grafeno.

### **Liberación nutraceutica**

Existe una gran variedad de ingredientes funcionales tales como: drogas, vitaminas, antimicrobianos, antioxidantes. Saborizantes colorantes, preservantes. Que son componentes importantes de productos de la industria como medicamentos, productos de cuidado de la salud, cosméticos, agroquímicos y alimentos.

Un sistema de liberación conlleva varias características:

- Funciona como vehículo del ingrediente
- Protección del ingrediente de la degradación biológica y química
- Mantener una controlada liberación
- Mantener compatibilidad con los demás componentes; manteniendo las propiedades físicas, químicas y organolépticas

También el enriquecimiento de muchos alimentos como; leche desnatada con omega 3, huevos con DHA, los probioticos, prebióticos, alimentos con más fibra, alimentos con sustancias excitantes (como cafeína o ginseng) o sustancias tranquilizantes que se extraen de plantas y estos pueden mejorar funciones psicológicas relacionadas con la saciedad y sensación de hambre, rendimiento cognitivo, el humor y manejo del estrés.

Un ejemplo específico es la adición de esteroides vegetales y estanoles en margarinas; disminuyendo su contenido de colesterol.

### **Seguridad y percepción**

Se trata de que los alimentos se mantengan inocuos y con prevalencia de las propiedades organolépticas. Y es donde entra la participación de la nanotecnología que tiene múltiples aplicaciones como:

- Microdetector
- Uso de nanopartículas de plata, para mantener libre de bacterias entre otros microorganismos.
- Mayor seguridad en los procesos y traslado de alimentos a través de los sensores para patógenos y detección de contaminantes.

Un ejemplo un poco más específico es la detección de virus en este caso para la detección de SARS-CoV-2.

Para ello se requiere el uso de biosensores de transistor de efecto campo (Bio-FET) por sus siglas en inglés, el funcionamiento requiere la unión de un transistor con una biomolécula que va a ser el receptor del analito [4].

### **Ventajas y desventajas**

Ventajas:

- Corrección de los desbalances en relaciones ambientales utilizando artefactos que pueden reorganizarlos los átomos y moléculas de la biosfera.
- Técnica bottom-up; consiste en la preparación de alimentos, pero sin desperdicios ni productos secundarios peligrosos.
- La posibilidad de producir materiales con mejor relación fuerza-peso, lo que podría eliminar la necesidad de infraestructura para sistemas masivos de generación de energía u otras características ya descritas.

Desventajas:

- Nanoproductos, que en un escenario insostenible podrían afectar el entorno y dañar la biosfera
- Podrían extender la brecha entre ricos y pobres.
- Una posible autorreplicación agresiva de los nanobots que ocasionaría la destrucción de la biosfera [7].

## **Nanotecnología en la agricultura y alimentación**

Dentro del sector alimenticio existen 4 ramas importantes de la tecnología tales son: la explotación agropecuaria y marina, procesamiento de alimentos y suplementos, empaquetamiento y nanobiotecnología [5].

Tanto con la explotación agropecuaria, como con el procesamiento de alimentos y el empaquetamiento se busca que se aumente el rendimiento, el sabor, nutrientes y seguridad de los alimentos y con ello conseguir que estos nutrientes lleguen directamente a las células o los órganos que los necesitan.

La otra rama importante es la nanobiotecnología donde hay una construcción de estructuras artificiales a partir de nucleótidos una aplicación de estos en los alimentos es el uso de ADN origami, para transportar de fármacos micelas de polímero y partículas orgánicas [8].

### **Alimentos transgénicos**

Dentro de esta categoría tenemos a los alimentos que fueron modificados genéticamente o que se le hayan agregado genes de la misma especie o de otras.

Las modificaciones se pueden realizar a través de varios métodos existen de tipo físico: microinyección, electroporación de protoplastos y biobalística. Y de tipo biológico como el caso del uso de *Agrobacterium tumefaciens* que incorpora de manera natural la secuencia transgénica al infectar a las plantas. Tales modificaciones han provocado la producción de múltiples alimentos modificados y transgénicos en la industria alimentaria como: Cultivos con resistencia a plagas, herbicidas y virus, también se ha conseguido maduración retardada, colores diferentes en flores y enriquecimiento nutrimental [2]. Disminuir enfermedades por carencia vitamina A. Con el proyecto banana 21 se trata de atacar el problema de la deficiencia de precursor de vitamina A en África.

**Palabras clave:** Nanotecnología; alimentos; nanopartículas; nanomateriales; recubrimientos.

<https://sites.google.com/view/charlas-aytbuap/a%C3%B1o-2021/29-10-2021-rlp>

## REFERENCIAS

- [1]. Arora A, Padua GW. Review: Nanocomposites in Food Packaging. *J Food Sci* [Internet]. 2010 Jan 1;75(1): R43–9. Available from: <https://doi.org/10.1111/j.1750-3841.2009.01456.x>
- [2]. Kleber Vieira Pina, Luciano Rodrigues Pinto, Raquel Barbosa Moratori, Cristina Gomes de Souza RGB. NANOTECNOLOGIA E NANOTECNOLOGIA: ESTADO DA ARTE PERSPECTIVAS DE INOCÇÃO E INVESTIMENTOS. *Rev Gestão Ind* [Internet]. 2006;2. Available from: <https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/118>
- [3]. Mukul, Das., Kausar M, Ansari., Anurag., Premendra D D. Need for safety nanoparticles used in food industry [Internet]. *Pub med*. 2011. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21485778/>
- [4]. Durán Álvarez JC, Martínez Avelar C, Mejía Almaguer D. El papel de la nanociencia y la nanotecnología en el marco de la pandemia de Covid-19 . Vol. 14, *Mundo nano*. Revista interdisciplinaria en nanociencias y nanotecnología . scielomx ; 2021.
- [5]. Zhang y, Lam FL, Hu X TZ. Formation of an ink-bottle-like pore structure in SBA by MOCVD. *Eur PMC* [Internet]. 2008; Available from: <https://europepmc.org/article/med/18956045>
- [6]. Misael, Cortés R., Amparo, Chiralt., Luis P. ALIMENTOS FUNCIONALES: UNA HISTORIA CON MUCHO PRESENTE Y FUTURO [Internet]. 2005. p. 5–12. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/vitae/v12n1/v12n1a01.pdf>
- [7]. Jose del C. Jaimes M., Isabel C. Rios D. CASS. Nanotecnología y sus aplicaciones en la industria de alimentos. *alimentos hoy* [Internet]. 2017;25:51–76. Available from: <https://alimentos hoy.acta.org.co/index.php/hoy/article/viewFile/448/366>
- [8]. Óscar C. Nanorrobots de ADN [Internet]. 2018. p. 3–18. Available from: [https://eprints.ucm.es/id/eprint/62611/3/OSCAR\\_CARBALLO\\_DE\\_LA\\_CAL.pdf](https://eprints.ucm.es/id/eprint/62611/3/OSCAR_CARBALLO_DE_LA_CAL.pdf)