

Genética y Alimentación: El camino hacia una nutrición de precisión y el diseño de alimentos

La revolución digital y la alimentación

Hoy en día vivimos en la era de la inteligencia artificial, rodeados de tecnologías que transforman nuestro estilo de vida a gran velocidad. En medio de esta poderosa oleada digital, resulta importante preguntarse: ¿nuestra alimentación sigue el ritmo de esta revolución?

A lo largo del tiempo, la alimentación ha sido percibida como un elemento central en la construcción del cuerpo. La idea de que «somos lo que comemos» hace referencia tanto a la construcción del cuerpo físico como a la identidad individual. Por tanto, ¿qué tanto está evolucionando la nutrición y la disponibilidad de alimentos en la actualidad?

La nutrición personalizada

De manera tradicional, las instituciones de salud han adoptado una política de alimentación basada en recomendaciones dietéticas «de amplio espectro», lo cual se traduce en generalizar los requerimientos nutricionales para la población total, enfocándose en prevenir enfermedades crónico-degenerativas y en reducir los malestares gastrointestinales respecto a la ingesta de los alimentos disponibles, de acuerdo con la normativa NOM-043-SSA2-2012.

Actualmente, ha surgido la tendencia de evaluar la relación entre metabolismo y disposición genética individual (ese 0.1 % de ADN que nos hace distintos a cada ser humano). Hoy en día existen empresas que realizan pruebas genéticas, ofreciendo información de biomarcadores alimentarios en función del genotipo, para prevenir enfermedades y/o mejorar la salud. Esto ha dado inicio a la denominada nutrición de precisión (1,2).

Diseño de dietas

Esta nueva corriente en nutrición parte del principio de que determinados alimentos o proporciones de nutrientes pueden modificar el riesgo de enfermedad, dependiendo del genoma de cada individuo (3,4). La ciencia de la nutrición actual evalúa el diseño de dietas de acuerdo con tres niveles:

1. **Nivel convencional:** basado en edad, sexo y condición socioeconómica.
2. **Nivel individualizado:** requiere integrar información del fenotipo, como la antropometría, análisis bioquímico y rutinas.
3. **Nivel genómico:** se rige por información del genoma y biomarcadores nutrimentales.

Este último nivel, denominado nutrición de precisión, integra el vínculo metabólico-alimentario, los patrones de consumo y las enfermedades prevenibles (consideradas enfermedades inflamatorias, en creciente tendencia). La siguiente tabla incluye ejemplos de intervención desde este enfoque:

Tabla 1. Intervenciones desde la perspectiva de nutrición de precisión

Tipo de intervención	Población objetivo	Intervención
Modificación de dieta	Personas con obesidad	Minimizar la ingesta de grasa y elevar la actividad física
Suplementación	Personas con deficiencia de folatos	Mejorar la ingesta de folatos
Cambios en estilo de vida	Personas con riesgo cardiovascular	Modificar la ingesta de grasas saturadas, mejorando el consumo de ácidos grasos poliinsaturados (omegas)
Terapia de nutrición	Personas con diabetes	Controlar el consumo de carbohidratos
Integración tecnológica	Consumo negativo de alimentos	Dietas individuales basadas en marcadores genéticos

La nutrición de precisión requiere el uso de tecnología “ómica”, es decir, la evaluación analítica-instrumental de los metabolitos alimentarios (mediante la caracterización molecular de los alimentos utilizando técnicas instrumentales como espectrometría de masas y resonancia magnética nuclear, entre otras), así como del uso de ciencia de datos que permita relacionar biomarcadores, predisposición genética y composición de los alimentos de manera reproducible y automatizada (5).

Esta tendencia de nutrición y “alimentómica” (foodomics) está permitiendo determinar con solidez las asociaciones entre dieta, salud y alimentación. En la actualidad, se puede repensar el diseño de alimentos considerando biomarcadores y metabolitos clave. Estamos siendo testigos de cómo las herramientas modernas pueden mejorar la relación entre nutrición e innovación alimentaria, abriendo una ventana de oportunidades para la ciencia y tecnología de alimentos.

Referencias:

- Ferguson, L. R., De Caterina, R., Görman, U., Allayee, H., Kohlmeier, M., Prasad, C., et al. (2016). Guide and position of the International Society of Nutrigenetics/Nutrigenomics on personalized nutrition: Part 1 - Fields of precision nutrition. *Journal of Nutrigenetics and Nutrigenomics*, 9(1), 12-27. <https://doi.org/10.1159/000445350>
- Jinnette, R., Narita, A., Manning, B., McNaughton, S. A., Mathers, J. C., & Livingstone, K. M. (2021). Does personalized nutrition advice improve dietary intake in healthy adults? A systematic review of randomized controlled trials. *Advances in Nutrition*, 12(3), 657-669. <https://doi.org/10.1093/advances/nmaa171>
- Hesketh, J. (2013). Personalized nutrition: How far has nutrigenomics progressed? *European Journal of Clinical Nutrition*, 67(5), 430-435. <https://doi.org/10.1038/ejcn.2013.46>
- Gallo, M., & Ferranti, P. (2016). The evolution of analytical chemistry methods in foodomics. *Journal of Chromatography A*, 1428, 3-15. <https://doi.org/10.1016/j.chroma.2015.10.091>.

Sobre los autores:

Ing. Regina Navarrete-González

Licenciada en Ingeniería de Alimentos por la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla 2018. Especialidad en diseño de nuevos productos alimentarios por la Universidad Nacional Autónoma de México en 2019. Actualmente es candidata a Doctora en Ciencia de Alimentos en la Universidad de las Américas Puebla.

Contacto: regina.navarretegz@udlap.mx

Dra. Nelly Ramírez-Corona

Doctora en Ingeniería Química por el Instituto Tecnológico de Celaya y profesora titular del Departamento de Ingeniería Química, Alimentos y Ambiental de la UDLAP desde 2007. Ha publicado más de 60 artículos científicos en el área de ingeniería química y de alimentos. Es investigadora nacional (SNII) nivel 1 y miembro del Consejo Directivo de la Academia Mexicana de Investigación y Docencia en Ingeniería Química.

Contacto: nelly.ramirez@udlap.mx

Dr. Enrique Palou

Doctor en Ciencias de la Ingeniería por la Universidad Estatal de Washington en Estados Unidos y Catedrático del Departamento de Ingeniería Química, Alimentos y Ambiental de la UDLAP desde 1992. Es investigador

nacional nivel 3, *Fellow* del *Institute of Food Technologists* y miembro de la Academia de Ingeniería de México y de la Academia Mexicana de Ciencias.

Contacto: enrique.palou@udlap.mx