

09

**LA NUTRIGENÉTICA:**  
**UNA OPORTUNIDAD PARA LA PREVENCIÓN Y EL**  
**TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES**

# LA NUTRIGENÉTICA:

## UNA OPORTUNIDAD PARA LA PREVENCIÓN Y EL TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES

### **NUTRIGENETICS: AN OPPORTUNITY FOR THE PREVENTION AND TREATMENT OF DISEASES**

Yoel López-Gamboa<sup>1</sup>

E-mail: [yoel111975@gmail.com](mailto:yoel111975@gmail.com).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9596-443X>

<sup>1</sup> Universidad Metropolitana. Ecuador.

Cita sugerida (APA, séptima edición)

López-Gamboa, Y. (2024). La nutrigenética: una oportunidad para la prevención y el tratamiento de enfermedades. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 7(3), 87-94.

#### RESUMEN

La nutrigenética emerge como un campo de estudio crucial en la búsqueda de estrategias personalizadas para la prevención y el tratamiento de enfermedades. Con el objetivo de establecer la relación que existe entre el consumo de nutrientes y la probabilidad de desarrollar enfermedades se desarrolló el presente trabajo con la intención de exponer el estado actual de la literatura científica en este sentido. Se desarrolló un estudio de revisión en los idiomas español, inglés y portugués en Scielo, PubMed, Google académico y Redalyc. Se utilizaron los siguientes términos de búsquedas: nutrigenética, nutrición de precisión y nutrigenómica. Se encontraron 68 artículos, de los cuales se estudiaron 31 por ajustarse con mayor precisión al objeto de estudio. La nutrigenética se fundamenta en la comprensión de cómo los genes individuales interactúan con los nutrientes que consumimos, marcando una relación estrecha entre la alimentación y la expresión genética. Este campo de estudio aborda cómo las variaciones genéticas entre individuos influyen en la manera en que sus cuerpos procesan y utilizan los nutrientes, lo que puede tener un impacto significativo en la salud y el desarrollo de enfermedades, siendo las más estudiadas la diabetes, obesidad y las enfermedades cardiovasculares.

#### Palabras clave:

Nutrigenética, nutrigenómica, alimentación de precisión.

#### ABSTRACT

Nutrigenetics is emerging as a crucial field of study in the search for personalized strategies for the prevention and treatment of diseases. With the objective of establishing the relationship between nutrient consumption and the probability of developing diseases, this work was developed with the intention of exposing the current state of scientific literature in this regard. A review study was developed in Spanish, English and Portuguese in Scielo, PubMed, Google Scholar and Redalyc. The following search terms were used: nutrigenetics, precision nutrition and nutrigenomics. 68 articles were found, of which 31 were studied because they adjusted more precisely to the object of study. Nutrigenetics is based on the understanding of how individual genes interact with the nutrients we consume, marking a close relationship between diet and genetic expression. This field of study addresses how genetic variations between individuals influence the way their bodies process and use nutrients, which can have a significant impact on health and the development of diseases, the most studied being diabetes, obesity and cardiovascular diseases.

#### Keywords:

Nutrigenetics, nutrigenomics, precision feeding.

## INTRODUCCIÓN

La nutrigenética emerge como un campo de estudio crucial en la búsqueda de estrategias personalizadas para la prevención y el tratamiento de enfermedades. Esta disciplina fusiona la genética y la nutrición, reconociendo cómo las variaciones genéticas individuales influyen en las respuestas metabólicas a los alimentos y nutrientes. La comprensión de estos perfiles genéticos permite identificar cómo ciertos individuos pueden ser más susceptibles a ciertas enfermedades, como la obesidad, la diabetes o enfermedades cardiovasculares, en función de su predisposición genética ante ciertos tipos de dietas o nutrientes específicos. Estos avances son cruciales, ya que brindan una perspectiva integral para diseñar dietas personalizadas y programas de nutrición específicos, maximizando así el impacto positivo en la salud de cada individuo. Por ejemplo, la identificación de marcadores genéticos asociados con la intolerancia a ciertos alimentos puede orientar la elaboración de planes nutricionales adaptados, mitigando riesgos y mejorando la calidad de vida de los pacientes (Corella et al., 2018; Martins Dos Santos et al., 2022).

En este contexto, la nutrigenética no solo ofrece oportunidades en la prevención de enfermedades, sino también en su tratamiento personalizado. El conocimiento de cómo la variabilidad genética influye en la respuesta del organismo a ciertos nutrientes o dietas específicas es fundamental para desarrollar terapias más efectivas y personalizadas. Por ejemplo, individuos con ciertas variantes genéticas pueden tener respuestas metabólicas distintas ante una misma dieta, lo que implica que un enfoque homogéneo para el tratamiento de enfermedades relacionadas con la nutrición puede no ser efectivo para todos. Al comprender y utilizar esta información genética, los profesionales de la salud pueden adaptar estrategias terapéuticas que se ajusten de manera precisa a las necesidades individuales de los pacientes, lo que potencialmente mejora la eficacia de los tratamientos y reduce posibles efectos secundarios adversos (Faria et al., 2017; Chequer Saraiva et al., 2020).

Estos avances en nutrigenética resaltan la importancia de considerar la interacción entre la genética y la alimentación en el contexto de la salud y la enfermedad. Al comprender cómo los genes influyen en la respuesta de nuestro cuerpo a los nutrientes, se abre la puerta a estrategias más precisas y personalizadas en la prevención y el tratamiento de enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición. Esta convergencia entre genética y alimentación promete revolucionar los enfoques médicos tradicionales, llevando la medicina hacia un modelo más personalizado y proactivo, donde la dieta y la nutrición se convierten en herramientas clave para mejorar la salud y prevenir enfermedades de manera más efectiva (Román & Primo, 2017; De la Garza et al., 2022).

Con el objetivo de establecer la relación que existe entre el consumo de nutrientes y la probabilidad de desarrollar enfermedades se desarrolló el presente trabajo con la intención de exponer el estado actual de la literatura científica en este sentido.

## DESARROLLO

Se desarrolló un estudio de revisión en los idiomas español, inglés y portugués en diferentes bases de datos dentro de las cuales se incluyeron: Scielo, PubMed, Google académico y Redalyc. Se utilizaron los siguientes términos de búsquedas: nutrigenética, nutrición de precisión y nutrigenómica. Se encontraron 68 artículos, de los cuales se estudiaron 31 por ajustarse con mayor precisión al objeto de nuestro estudio.

La nutrigenética se fundamenta en la comprensión de cómo los genes individuales interactúan con los nutrientes que consumimos, marcando una relación estrecha entre la alimentación y la expresión genética. Este campo de estudio aborda cómo las variaciones genéticas entre individuos influyen en la manera en que sus cuerpos procesan y utilizan los nutrientes, lo que puede tener un impacto significativo en la salud y el desarrollo de enfermedades. Al analizar estas interacciones gen-nutriente, la nutrigenética busca identificar cómo las respuestas metabólicas de cada persona difieren en función de su perfil genético, lo que permite comprender mejor cómo ciertos alimentos o nutrientes específicos pueden afectar la salud de manera diferencial en cada individuo. Esta interrelación entre la genética y la alimentación no solo abre la puerta a estrategias de prevención más precisas, sino que también ofrece oportunidades para abordar el tratamiento de enfermedades desde una perspectiva más personalizada y efectiva (Martínez-López et al., 2022).

La esencia de la nutrigenética radica en reconocer la influencia que los genes ejercen sobre la manera en que nuestro cuerpo responde a los alimentos que consumimos diariamente. Este enfoque revela la complejidad de las respuestas metabólicas individuales frente a diversos nutrientes y dietas, mostrando cómo las diferencias genéticas pueden determinar la eficacia de la asimilación y utilización de nutrientes esenciales. Al comprender cómo ciertas variantes genéticas pueden predisponer a ciertos individuos a padecer enfermedades o a responder de manera diferente a determinados nutrientes, la nutrigenética proporciona una base sólida para estrategias preventivas más específicas. Asimismo, este conocimiento ofrece la oportunidad de desarrollar enfoques terapéuticos personalizados, permitiendo adaptar dietas y tratamientos nutricionales de acuerdo con la genética única de cada individuo, lo que podría ser clave en la prevención y tratamiento de enfermedades relacionadas con la nutrición (Luna-Castillo et al., 2022).

Las dietas basadas en la nutrigenética representan un enfoque personalizado hacia la alimentación, adaptando

la ingesta de nutrientes según el perfil genético de cada individuo. Un ejemplo prominente es la dieta mediterránea, que se ha relacionado con beneficios para la salud cardiovascular y la longevidad. La nutrigenética ha revelado que ciertas poblaciones pueden obtener mayores beneficios de esta dieta debido a su predisposición genética a metabolizar grasas de manera más eficiente o a responder positivamente a la ingesta de aceite de oliva, uno de sus componentes principales. Otro ejemplo es la dieta baja en carbohidratos, la cual se ha asociado con la pérdida de peso y la mejora de la sensibilidad a la insulina en ciertos individuos con variantes genéticas específicas relacionadas con el metabolismo de los carbohidratos. Esta dieta se adapta a aquellos que tienen una menor capacidad para procesar los carbohidratos y pueden beneficiarse más de un enfoque bajo en este macronutriente (Luna-Castillo et al., 2021).

Otro ejemplo destacado es la dieta vegetariana o vegana, cuyos efectos pueden variar según la genética individual. Algunos estudios sugieren que ciertos individuos con variantes genéticas específicas relacionadas con la conversión de nutrientes, como la vitamina B12, pueden tener una mayor necesidad de suplementos o fuentes alternativas para asegurar una ingesta adecuada. La nutrigenética también ha respaldado la idea de que las personas con ciertas variantes genéticas pueden ser más propensas a experimentar deficiencias nutricionales en dietas específicas, lo que subraya la importancia de personalizar la alimentación en función de la genética individual para maximizar los beneficios para la salud y minimizar posibles riesgos. Estos ejemplos destacan cómo la nutrigenética está influyendo en la manera en que diseñamos y adaptamos las dietas para satisfacer las necesidades únicas de cada individuo (Barrón-Cabrera et al., 2022).

En este contexto, se destaca la importancia de comprender cómo ciertos nutrientes específicos actúan como moduladores clave en la expresión de genes relacionados con el metabolismo de grasas. Por ejemplo, los ácidos grasos omega-3, presentes en alimentos como pescados grasos, han sido objeto de atención en la investigación nutrigenómica. Estudios han revelado que estos ácidos grasos no solo afectan directamente la composición de las membranas celulares, sino que también regulan la expresión de genes implicados en la lipogénesis y la oxidación de ácidos grasos (Chequer Saraiva et al., 2020).

La nutrigenética ha evidenciado una influencia significativa en el desarrollo y manejo de enfermedades como la obesidad. Estudios han demostrado que ciertas variantes genéticas están asociadas con la susceptibilidad a la obesidad, y cómo la interacción entre estos factores genéticos y la dieta puede influir en la regulación del peso corporal. Por ejemplo, variantes en genes relacionados con el metabolismo de la grasa o la sensación de saciedad pueden impactar en cómo el cuerpo procesa los nutrientes provenientes de la dieta, lo que a su vez puede

influir en la tendencia a ganar peso en respuesta a ciertos tipos de alimentación. Esta comprensión de los factores genéticos involucrados en la obesidad permite diseñar estrategias de alimentación personalizadas, adaptadas a las necesidades metabólicas de cada individuo para controlar o prevenir esta enfermedad (Caicedo Hinojosa et al., 2019).

Existen múltiples variantes genéticas que han sido identificadas en relación con la obesidad. Una de las más conocidas se encuentra en el gen FTO (Fat Mass and Obesity-Associated), que ha sido asociado con un mayor riesgo de obesidad y un índice de masa corporal (IMC) más elevado en diversas poblaciones. Las variantes genéticas en el gen FTO pueden influir en la regulación del apetito y el control del peso corporal, afectando la sensación de saciedad y el metabolismo de la energía. Otra variante genética relevante se halla en el gen MC4R (Melanocortin 4 Receptor), el cual desempeña un papel crucial en la regulación del apetito y el gasto energético. Las mutaciones en el gen MC4R están asociadas con un mayor riesgo de obesidad y problemas en el control del peso, ya que estas variantes genéticas pueden influir en la señalización del cerebro relacionada con la ingesta de alimentos y la saciedad (Basadre, 2019; Defagó & Eynard, 2022).

Además, las variantes en genes implicados en la regulación del metabolismo de las grasas, como PPAR $\gamma$  (Peroxisome Proliferator-Activated Receptor Gamma) y ADRB2 (Beta-2 Adrenergic Receptor), también han sido vinculadas con la predisposición a la obesidad. Estos genes afectan la capacidad del cuerpo para almacenar y utilizar la energía proveniente de las grasas, lo que puede impactar en el peso corporal (Galmés Monroig, 2019; Geanny et al., 2022).

La diabetes tipo 2 es otra enfermedad en la que la nutrigenética juega un papel crucial. Estudios han identificado variantes genéticas que afectan la respuesta del organismo a la glucosa y la insulina, contribuyendo así al desarrollo de la diabetes tipo 2. La interacción entre estos factores genéticos y la dieta ha demostrado ser relevante en la predisposición a esta enfermedad. Por ejemplo, ciertas variaciones genéticas pueden influir en la respuesta del cuerpo a la ingesta de carbohidratos, lo que afecta la regulación de los niveles de azúcar en sangre. Comprender estas interacciones permite no solo identificar individuos en riesgo, sino también desarrollar estrategias de dieta y estilo de vida personalizadas para prevenir o manejar la diabetes tipo 2, minimizando su impacto en la salud (Fischer et al., 2020).

Una de las variantes genéticas más relevantes que predisponen al padecimiento de diabetes tipo 2 se encuentra en el gen TCF7L2 (Transcription Factor 7-Like 2), que ha sido identificado como uno de los principales genes de riesgo para la diabetes tipo 2. Las variantes en este gen han mostrado una fuerte asociación con un mayor

riesgo de desarrollar la enfermedad, ya que desempeña un papel fundamental en la regulación de la secreción de insulina por parte del páncreas. Otra variante genética relacionada con la diabetes tipo 2 se encuentra en el gen KCNJ11 (Potassium Inwardly Rectifying Channel, Subfamily J, Member 11), que codifica para un canal de potasio en las células beta del páncreas, involucrado en la secreción de insulina. Variantes en este gen han sido asociadas con una disminución en la función de las células beta pancreáticas y una menor capacidad para regular los niveles de glucosa en sangre (Aleman et al., 2018; Camargo et al., 2020).

Asimismo, variantes en el gen PPAR $\gamma$  (Peroxisome Proliferator-Activated Receptor Gamma), que desempeña un papel importante en la regulación del metabolismo de la glucosa y de los lípidos, han sido vinculadas con la susceptibilidad a la diabetes tipo 2. Estas variantes pueden influir en la sensibilidad a la insulina y en la capacidad del organismo para utilizar eficientemente la glucosa como fuente de energía. Estas son solo algunas de las variantes genéticas identificadas en relación con la diabetes tipo 2, pero es importante tener en cuenta que esta enfermedad es multifactorial y múltiples genes, junto con factores ambientales, contribuyen a su desarrollo (Camargo et al., 2020).

Las enfermedades cardiovasculares, influenciadas por factores genéticos, revelan la importancia de la nutrigenética en su manejo preventivo. Variantes genéticas han sido asociadas con un mayor riesgo de desarrollar enfermedades del corazón, como la hipertensión arterial o la hipercolesterolemia. Estos factores genéticos, combinados con patrones dietéticos específicos, pueden impactar directamente en la salud cardiovascular. Por ejemplo, estudios han identificado cómo la respuesta del organismo a ciertos nutrientes, como grasas saturadas o ácidos grasos omega-3, puede variar según el perfil genético de cada individuo, influyendo en la susceptibilidad a enfermedades cardiovasculares. Esta comprensión detallada de cómo la genética influye en la respuesta del cuerpo a ciertos componentes de la dieta permite desarrollar estrategias nutricionales personalizadas para mitigar el riesgo y controlar estas enfermedades cardíacas (Defagó & Eynard, 2022).

Además del gen APOE, otros genes también han sido identificados como moduladores clave en la relación entre la nutrición y las enfermedades cardiovasculares. Por ejemplo, el gen FTO, asociado con la regulación del peso corporal y el metabolismo de la glucosa, ha demostrado tener un papel importante en la respuesta del organismo a la ingesta de alimentos ricos en grasas y carbohidratos, lo que puede afectar indirectamente el riesgo cardiovascular. Asimismo, genes relacionados con la metabolización de ácidos grasos, como el gen PPAR $\alpha$ , han sido objeto de estudio debido a su influencia en la respuesta del organismo a la ingesta de grasas y su posible implicación

en la modulación del perfil lipídico y el riesgo cardiovascular (Galmés Monroig, 2019; Villarreal, 2019; Fischer et al., 2020).

Ciertos tipos de cáncer presentan una influencia considerable de la nutrigenética en su desarrollo y manejo. Por ejemplo, el cáncer colorrectal ha sido asociado con factores genéticos que afectan la capacidad del organismo para metabolizar ciertos compuestos presentes en la dieta, como grasas, carne roja o productos lácteos. La interacción entre estos factores genéticos y la dieta puede modificar el riesgo de desarrollar este tipo de cáncer. Estudios en este campo han revelado cómo la dieta y la genética se entrelazan, determinando la probabilidad de padecer cáncer colorrectal (Gallo & De La Cruz-Vargas, 2019; Díaz et al., 2020; Cwilich, 2021).

Además del gen APC, el gen GSTM1 (glutathione S-transferase M1) también ha sido objeto de atención en la investigación sobre nutrigenética y cáncer colorrectal. GSTM1 juega un papel esencial en la detoxificación de compuestos carcinógenos presentes en la dieta y el medio ambiente. Las personas con la variante nula de GSTM1 pueden tener una capacidad reducida para metabolizar ciertos carcinógenos presentes en la dieta, lo que podría aumentar el riesgo de cáncer de colon y recto. La interacción entre la variante GSTM1 y factores nutricionales, como la ingesta de alimentos ricos en antioxidantes, ha sido estudiada para comprender mejor cómo la dieta puede modular el riesgo asociado a esta variante genética específica.

Otro gen de relevancia en la modulación de la relación entre la nutrigenética y el cáncer de mama es el TP53, que desempeña un papel crucial en la regulación del ciclo celular y la reparación del ADN. Las variantes genéticas en TP53 han sido asociadas con un mayor riesgo de cáncer de mama, y su interacción con la dieta ha sido objeto de investigación. Se ha observado que ciertos componentes dietéticos, como antioxidantes presentes en frutas y verduras, pueden influir en la actividad de TP53 y modular su función protectora contra la carcinogénesis mamaria. Estos hallazgos destacan la complejidad de las interacciones entre la genética y la nutrición en el contexto del cáncer de mama, proporcionando una base sólida para el desarrollo de estrategias personalizadas de prevención.

Existe relación entre la nutrigenética y el cáncer de páncreas manifestado por el gen BRCA2. Si bien se ha conocido principalmente por su asociación con el cáncer de mama y ovario, estudios recientes han revelado su papel en el cáncer de páncreas. Variantes genéticas en BRCA2 pueden aumentar el riesgo de desarrollar cáncer de páncreas, y la interacción con la dieta, en particular, la ingesta de ciertos nutrientes y compuestos bioactivos puede modular este riesgo. La comprensión de cómo las variaciones genéticas en BRCA2 se relacionan con la dieta arroja luz sobre posibles estrategias de intervención

nutricional para individuos con predisposición genética (Vera Pérez, 2019).

Además del gen BRCA1, el gen MSH2 también ha emergido como un componente relevante en la relación entre la nutrigenética y el cáncer de ovario. MSH2 está involucrado en la reparación del ADN y las variantes genéticas en este gen pueden aumentar el riesgo de cáncer de ovario. Investigaciones recientes han explorado cómo la dieta, especialmente la ingesta de grasas y ciertos nutrientes puede interactuar con las variantes en MSH2 y afectar la susceptibilidad al cáncer de ovario (Vera Pérez, 2019).

En la actualidad, los avances en nutrigenética han sido significativos, destacando estudios recientes que revelan marcadores genéticos vinculados a la respuesta individual a distintos nutrientes. Por ejemplo, investigaciones han identificado variantes genéticas relacionadas con la metabolización de ácidos grasos omega-3 y su impacto en la salud cardiovascular. Estos estudios han permitido discernir cómo ciertas personas pueden beneficiarse más de la ingesta de omega-3, reduciendo el riesgo de enfermedades cardiovasculares, en contraste con individuos con variantes genéticas que muestran una menor capacidad para procesar estos ácidos grasos, disminuyendo así su potencial beneficio en la prevención de enfermedades cardíacas (Defagó & Eynard, 2022).

Además, se han llevado a cabo investigaciones que exploran la relación entre la genética y la respuesta a los carbohidratos en la dieta. Estudios recientes han identificado marcadores genéticos asociados con la respuesta glucémica después de la ingesta de carbohidratos, lo que permite comprender mejor cómo ciertos individuos pueden experimentar picos más altos de azúcar en sangre después de consumir ciertos alimentos. Estos avances en nutrigenética abren la puerta a estrategias personalizadas de alimentación y manejo nutricional, donde la identificación de marcadores genéticos específicos puede guiar la selección de alimentos y pautas dietéticas adaptadas a la respuesta individual de cada persona (Villarreal, 2019; Troncoso-Pantoja et al., 2020).

Además, estos estudios han revelado que la respuesta individual a los carbohidratos puede ser influenciada por variantes genéticas en genes asociados con la función de las enzimas implicadas en la digestión y metabolismo de estos nutrientes. Por ejemplo, variantes en genes como SLC2A2 (Glucose Transporter 2) y TCF7L2 (Transcription Factor 7-Like 2) han sido vinculadas con la regulación de la glucosa y la respuesta a la ingesta de carbohidratos. La identificación de estos marcadores genéticos específicos ofrece una perspectiva clave en la personalización de la dieta y el diseño de intervenciones nutricionales dirigidas, permitiendo adaptar estrategias alimentarias según la respuesta individual a los carbohidratos y contribuyendo así a la prevención y manejo de enfermedades metabólicas, como la diabetes tipo 2 (Martin Dos Santos et al., 2021).

La nutrigenética, en el contexto de la medicina personalizada, ofrece un panorama prometedor al permitir estrategias de prevención y tratamiento adaptadas a la individualidad genética de cada paciente. Una de las perspectivas más relevantes radica en el diseño de dietas y pautas nutricionales personalizadas basadas en el perfil genético de cada individuo. Esto implica considerar cómo variantes genéticas específicas influyen en la respuesta del organismo a ciertos nutrientes, permitiendo así recomendar una alimentación más precisa y efectiva. Por ejemplo, la identificación de marcadores genéticos relacionados con la respuesta a grasas, carbohidratos o antioxidantes puede contribuir a recomendar dietas específicas que maximicen los beneficios para la salud de cada persona, lo que conlleva a una medicina nutricional más focalizada y eficaz en la prevención de enfermedades (Aranceta Bartrina, 2018; Pinheiro Fernandes et al., 2019).

Además, la nutrigenética puede desempeñar un papel crucial en la identificación temprana de riesgos individuales para enfermedades relacionadas con la alimentación. Al analizar el perfil genético de un individuo, es posible evaluar su susceptibilidad genética a desarrollar ciertas condiciones como la obesidad, diabetes tipo 2 o enfermedades cardiovasculares. Esto permite realizar intervenciones preventivas más tempranas y específicas, incluyendo recomendaciones dietéticas personalizadas y programas de estilo de vida adaptados a la genética de cada persona. La nutrigenética, en esta línea, no solo facilita tratamientos más precisos, sino que también abre oportunidades para estrategias preventivas más efectivas, reduciendo la incidencia de enfermedades crónicas y mejorando la salud general de la población (Galarregui et al., 2018; Pérez Vázquez et al., 2018; Barraza et al., 2019; Toche et al., 2022).

## CONCLUSIONES

El desarrollo de la nutrición actual es prometedor tanto para la prevención de enfermedades como para su tratamiento. Enfermedades como la Diabetes, Obesidad y las cardiovasculares han sido de las más susceptibles a respuestas diferentes ante el consumo de diversos nutrientes. Específicamente la nutrigenética como ciencia que se encarga de estudiar la interacción de los nutrientes con los genes, abre nuevas opciones para una alimentación de precisión individualizada tomando en consideración la variabilidad genética de cada persona.

Es así como para el establecimiento de planes de alimentación se deberán suprimir aquellas recomendaciones generales de alimentación y adoptar una alimentación acorde a las necesidades de cada individuo. Hoy en día se conoce que no todos los alimentos son para todo, pues los genes no responden de igual manera aún cuando los alimentos sean considerados como saludables para la mayoría.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aleman, L., Ramírez-Sagredo, A., Ortiz-Quintero, J., Lavandero, S., Aleman, L., Ramírez-Sagredo, A., Ortiz-Quintero, J., & Lavandero, S. (2018). Diabetes mellitus tipo 2 y cardiopatía isquémica: Fisiopatología, regulación génica y futuras opciones terapéuticas. *Revista chilena de cardiología*, 37(1), 42-54. <https://doi.org/10.4067/S0718-85602018000100042>
- Aranceta Bartrina, J. (2018). Papel de la gastronomía y de las nuevas tecnologías en la configuración de una alimentación saludable. *Nutrición Hospitalaria*, 35(SPE4), 3-9. <https://doi.org/10.20960/nh.2118>
- Barraza, J. A., Espinoza, E. J., Espinos, A. G., & Serracin, J. (2019). Agricultura de precisión con drones para control de enfermedades en la planta de arroz. *Revista de Iniciación Científica*, 5, 41-47. <https://doi.org/10.33412/rev-ric.v5.0.2368>
- Barrón-Cabrera, E., Torres-Castillo, N., González-Becerra, K., Zepeda-Carrillo, E. A., Torres-Valadez, R., Hernández-Cañaveral, I., & Martínez-López, E. (2022). The ACTN3 R577X polymorphism is associated with metabolic alterations in a sex-dependent manner in subjects from western Mexico. *Journal of Human Nutrition and Dietetics: The Official Journal of the British Dietetic Association*, 35(4), 713-721. <https://doi.org/10.1111/jhn.12948>
- Basadre, M. M. (2019). Nutrigenómica y Nutrigenética: El futuro de la nutrición. *Revista Ciencia y Salud Integrando Conocimientos*, 3(3), Article 3. <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v3i3.63>
- Camargo, N. I., Bernardi, D. M., & Lordani, C. R. F. (2020). TCF7L2, fator genético de risco para diabetes mellitus tipo 2 e indicação dietoterápica. *Fag Journal of Health (FJH)*, 2(4). <https://doi.org/10.35984/fjh.v2i4.262>
- Chequer Saraiva, A. V., De Azebedo Marques, N., Da Cunha Leal, P., & Pinheiro Machado, R. (2020). Nutrigenética e nutrigenômica: Conceitos e abordagens esquemáticas para o processo ensino-aprendizagem deste saber / Nutrigenetics and nutrigenomics: concepts and schematic approaches for the teaching-learning process of this knowledge. *Brazilian Journal of Development*, 6(9), 69737-69751. <https://doi.org/10.34117/bjdv6n9-427>
- Corella, D., Barragán, R., Ordovás, J. M., Coltell, Ó., Corella, D., Barragán, R., Ordovás, J. M., & Coltell, Ó. (2018). Nutrigenética, nutrigenómica y dieta mediterránea: Una nueva visión para la gastronomía. *Nutrición Hospitalaria*, 35(SPE4), 19-27. <https://doi.org/10.20960/nh.2120>
- Cwilich, R. G. (2021). Centro de Cáncer ABC, más de una década al cuidado de pacientes oncológicos en México. *Anales Médicos de la Asociación Médica del Centro Médico ABC*, 66(4), 297-311. <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=102931>
- De la Garza, A. L., Zonenszain-Laiter, Y., De la Garza, A. L., & Zonenszain-Laiter, Y. (2022). Unidad, individualidad y unicidad de la persona en el balance riesgos/beneficios del uso de las pruebas nutrigenéticas en la práctica clínica. *Acta bioethica*, 28(2), 215-226. <https://doi.org/10.4067/S1726-569X2022000200215>
- Defagó, M. D., & Eynard, A. R. (2022). Potenciales de la nutrigenética en el abordaje y tratamiento de enfermedades cardiovasculares y factores de riesgo asociados. *Revista de la Facultad de Ciencias Médicas*, 79(2), 168-180. <https://doi.org/10.31053/1853.0605.v79.n2.30289>
- Díaz, M. C., Glaves, A., Díaz, M. C., & Glaves, A. (2020). Relación entre consumo de alimentos procesados, ultraprocesados y riesgo de cáncer: Una revisión sistemática. *Revista chilena de nutrición*, 47(5), 808-821. <https://doi.org/10.4067/s0717-75182020000500808>
- Faria, I. B., Silva, C., & Ribeiro, M. G. (2017). Dieta Mediterrânea e genómica nutricional: Potencialidades e desafios. *Acta Portuguesa de Nutrição*, 11, 36-41. <https://doi.org/10.21011/apn.2017.1106>
- Fischer, M. L., Cini, R. de A., Zanatta, A. A., Nohama, N., Hashimoto, M. S., Rocha, V. B. da, & Rosaneli, C. F. (2020). Panorama da nutrigenômica no Brasil sob a perspectiva da Bioética\*. *Revista Latinoamericana de Bioética*, 20(1), 27-48. <https://www.redalyc.org/journal/1270/127064974004/>
- Galarregui, C., Abete, I., Navas, S., Reglero, G., Ramírez de Molina, A., Loria Kohen, V., Zulet, M. Á., Martínez, J. A., Galarregui, C., Abete, I., Navas, S., Reglero, G., Ramírez de Molina, A., Loria Kohen, V., Zulet, M. Á., & Martínez, J. A. (2018). Estrategias de guía e ingredientes dietéticos de precisión para enfermedades crónicas en población pre-sénior y sénior. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 41(2), 227-243. <https://doi.org/10.23938/assn.0311>
- Gallo, A., & De La Cruz-Vargas, J. A. (2019). Nutrición de precisión en los tiempos de la medicina del estilo de vida. *Revista de la Facultad de Medicina Humana*, 19(3), 9-10. <https://doi.org/10.25176/RFMH.v19i3.2175>
- Galmés Monroig, S. (2019). Estudio nutrigenético de la obesidad en la población de Mallorca. (Tesis doctoral). Universitat de les Illes Balears.

- Geanny, S. O., Luis Raúll, T. H., & Luis Enrique, A. M. (2022, octubre 1). Marcadores nutrigenéticos asociados al balance energético. *Fisiovilla 2022*. Fisiovilla 2022. <https://fisiovilla.sld.cu/index.php/fisiovilla22/2022/paper/view/104>
- Caicedo Hinojosa, L. A., Velásquez Paccha, K. G., & Franco Flores, A. K. (2019). La nutrigenética y su importancia en la nutrición personal. *RECIAMUC*, 3(4). [https://doi.org/10.26820/reciamuc/3.\(4\).octubre.2019.93-114](https://doi.org/10.26820/reciamuc/3.(4).octubre.2019.93-114)
- Luna-Castillo, K. P., Lin, S., Muñoz-Valle, J. F., Vizmanos, B., López-Quintero, A., & Márquez-Sandoval, F. (2021). Functional Food and Bioactive Compounds on the Modulation of the Functionality of HDL-C: A Narrative Review. *Nutrients*, 13(4). <https://doi.org/10.3390/nu13041165>
- Luna-Castillo, K. P., Olivares-Ochoa, X. C., Hernández-Ruiz, R. G., Llamas-Covarrubias, I. M., Rodríguez-Reyes, S. C., Betancourt-Núñez, A., Vizmanos, B., Martínez-López, E., Muñoz-Valle, J. F., Márquez-Sandoval, F., & López-Quintero, A. (2022). The Effect of Dietary Interventions on Hypertriglyceridemia: From Public Health to Molecular Nutrition Evidence. *Nutrients*, 14(5). <https://doi.org/10.3390/nu14051104>
- Martínez-López, E., Pérez-Guerrero, E. E., Torres-Carrillo, N. M., López-Quintero, A., Betancourt-Núñez, A., & Gutiérrez-Hurtado, I. A. (2022). Methodological Aspects in Randomized Clinical Trials of Nutritional Interventions. *Nutrients*, 14(12). <https://doi.org/10.3390/nu14122365>
- Martins Dos Santos, M. De Barros Batista, J., Camarotti, M. F., & Camarotti de Lima Batista, A. (2022). O ensino de biologia por investigação: Um estudo de caso contextualizado no ensino de jovens e adultos. *Revista Brasileira de Educação*, 27, e270058. <https://doi.org/10.1590/S1413-24782022270058>
- Pérez Vázquez, A., Leyva Trinidad, D. A., Gómez Merino, F. C., Pérez Vázquez, A., Leyva Trinidad, D. A., & Gómez Merino, F. C. (2018). Desafíos y propuestas para lograr la seguridad alimentaria hacia el año 2050. *Revista mexicana de ciencias agrícolas*, 9(1), 175-189. <https://doi.org/10.29312/remexca.v9i1.857>
- Pinheiro Fernandes, A. C., Araneda Flores, J., Illanes Yamada, K., Pedraza Valencia, C., Pinheiro Fernandes, A. C., Araneda Flores, J., Illanes Yamada, K., & Pedraza Valencia, C. (2019). Evaluación de la precisión y exactitud de una encuesta alimentaria de registro con apoyo de imagen digital en tiempo real. *Nutrición Hospitalaria*, 36(2), 356-362. <https://doi.org/10.20960/nh.2113>
- Román, D. L., & Primo, D. (2017). Polimorfismos de un único nucleótido y nutrición clínica. *Nutrición Hospitalaria*, 34(5), 1011-1012. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=309253341001>
- Santos, G., Bispo, A. C., Santos, C. B. & Gomes, T. (2021). Tratamento nutricional do Diabetes Mellitus: Foco na Nutrigenômica. *Revista Lumen*, 30(2), 100-117. <https://fafire.emnuvens.com.br/lumen/article/view/22>
- Toche, P., Salinas, J., Hernández, P., & Díaz, C. (2022). Medicina de precisión en enfermedades alérgicas. *Revista Médica Clínica Las Condes*, 33(1), 51-57. <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2021.12.006>
- Troncoso-Pantoja, C., Alarcón-Riveros, M., Amaya-Placencia, J., Sotomayor-Castro, M., Maury-Sintjago, E., Troncoso-Pantoja, C., Alarcón-Riveros, M., Amaya-Placencia, J., Sotomayor-Castro, M., & Maury-Sintjago, E. (2020). Guía práctica de aplicación del método dietético para el diagnóstico nutricional integrado. *Revista chilena de nutrición*, 47(3), 493-502. <https://doi.org/10.4067/S0717-75182020000300493>
- Vera Pérez, B. (2019). La nutrigenética en el tratamiento personalizado de la obesidad y del riesgo metabólico: Estudio ONTIME (obesidad, nutrigenética, tiempo, mediterránea). (Proyecto de investigación). Universidad de Murcia.
- Villarreal, D. A. (2019). El papel de la nutrigenómica y los nutracéuticos en la prevención de las enfermedades cardiovasculares; revisión de la literatura. *Revista Cubana de Cardiología y Cirugía Cardiovascular*, 25(3). <https://revcardiologia.sld.cu/index.php/revcardiologia/article/view/873>