

## Nutrigenómica y Nutrigenética para nutricionistas

### Nutrigenomics and Nutrigenetics for Nutritionists

José Carlos Tapia Rivera

Universidad de Guadalajara, Departamento de Salud y Bienestar. Jalisco, México.

---

#### RESUMEN

En su evolución los humanos fueron adaptándose a las fuentes alimentarias disponibles de la región del planeta donde habitaba y por tanto el ADN de esos sujetos también cambiaba para asimilar de mejor manera esos nutrientes. Con la globalización de la ciencia y la tecnología actual, la disponibilidad alimentaria ha cambiado rápidamente y por lo tanto los hábitos alimentarios cambian, esto afecta a nuestros genes y cuentan con el tiempo suficiente para adaptarse a esos cambios con afectación en la expresión de las rutas metabólicas de transformación esos alimentos nuevos, ante lo cual la Nutrigenómica ha dado algunas respuestas. La Nutrigenómica aplicada tiene un efecto beneficioso potencial para los sistemas de salud pública, al optimizar el servicio personalizado hacia la población. Los nuevos nutriólogos deberán ser formados para cubrir las necesidades de la comunidad conociendo, asimilando y utilizando cada vez más estas nuevas tecnologías.

**Palabras clave:** Nutrigenómica, Nutrigenética, ADN, gen-nutriente.

---

#### ABSTRACT

In its evolution, humans were adapting to the available food sources of the world region where they lived and therefore their DNA changed to better assimilate these nutrients. With the globalization of science and modern technology, food availability has changed rapidly and therefore eating habits change; this affects our genes and have the enough time to adapt to these changes, involving in the expression of metabolic routes transformation of these new foods, to which nutrigenomics has some answers. Applied Nutrigenomics has a potential beneficial effect on public health systems, by optimizing personalized service to the population. The new dietitians must be trained to meet the needs of the community knowing, assimilating and increasingly using these new technologies.

**Keywords:** Nutrigenomics; nutrigenetics; DNA; gene-nutrient.

---

## INTRODUCCIÓN

La Genómica nutricional ha revolucionado las ciencias médicas desde su comienzo con el descubrimiento del ácido desoxirribonucleico (ADN) por la Dra Franklin, acompañado de la aparición del modelo de la doble hélice de Watson y Crick en 1953<sup>1</sup> y en los últimos 20 años el Proyecto del Genoma Humano,<sup>2</sup> el que logró demostrar que la diferencia entre los seres humanos a nivel molecular es apenas del 0,02 %. A partir de entonces, el estudio de la Genética se ha diversificado, con este descubrimiento surgieron diversas hipótesis, por ejemplo: ¿Modifican los alimentos la expresión de los genes o pueden las variantes génicas modificar la absorción de los nutrientes? Es en ese punto es donde surgen la Nutrigenómica y la Nutrigenética.<sup>3</sup>

## DESARROLLO

### Nutrición en la era de los genes

En la actualidad el estudio de Nutrigenómica y Nutrigenética para los nutriólogos deberá ser tan importante como realizar una antropometría para efectuar un diagnóstico nutricional. Estas ciencias "ómicas" deben ser tratadas juntas y no se deben estudiar separadas. Se reconoce a la Nutrigenómica como "la ciencia que estudia los efectos de los componentes de la dieta sobre la modulación de la expresión génica de un individuo", mientras que la Nutrigenética es "el estudio de la expresión de los genes en respuesta a nutrientes específicos".<sup>3</sup> Esto podría explicar por qué algunas dietas funcionan para ciertos pacientes, pero no en otros. Sin embargo, nuestros genes no definen estrictamente nuestro futuro, y dependen de un factor muy importante llamado entorno,<sup>4</sup> pongamos esto en un ejemplo: supongamos que existe una persona que presenta la mayoría de los marcadores genéticos para desarrollar obesidad, sin embargo, vive en una zona de escasa producción de alimentos, además, realiza una intensa actividad física diaria por su trabajo, el resultado de este individuo no es lo que se esperaría debido a que el medio ambiente modificó su fenotipo.

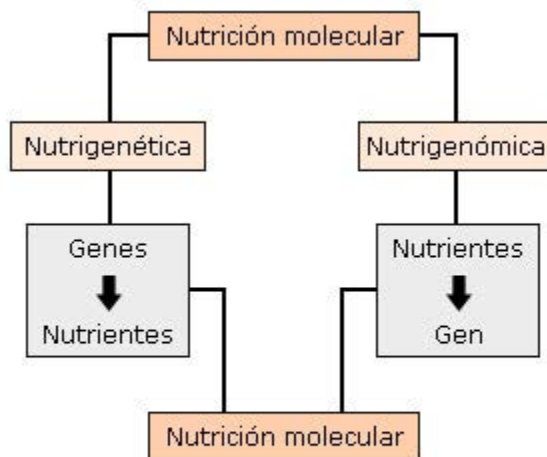
### Interacciones gen-nutriente

Es importante mencionar la importancia de las variaciones génicas Polimorfismos de Nucleótido Simple (SNPs) o mutaciones del DNA, las cuales pueden modificar la respuesta de la absorción de los nutrientes, por modificaciones de la proteína o pueden ser mutaciones sin sentido.<sup>1,3,5</sup> Estas variaciones en el DNA son comunes, sin embargo, los nutriólogos deberán identificar qué cambios pueden ser perjudiciales, pues la mayoría de los sujetos que presentan el alelo de riesgo son heterocigotos, pero, ¿qué pasaría si fueran homocigotos para este? Por medios estadísticos se ha

asociado estas variaciones con ciertas enfermedades, por ejemplo, ser portador homocigoto del alelo MHTFR responsable del metabolismo del ácido fólico se relaciona con defectos de cierre del tubo neural en la etapa fetal.<sup>6,7</sup>

### Interacciones nutriente-gen

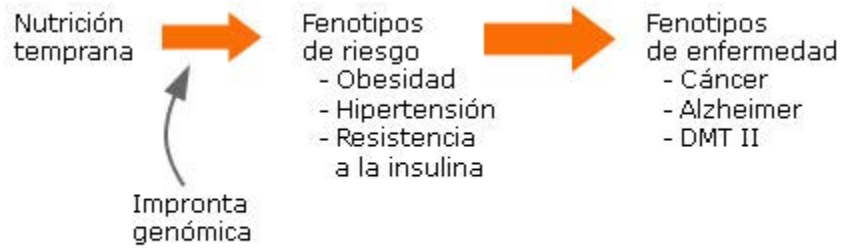
La raza humana fue adaptándose a las fuentes alimentarias disponibles en la región del planeta donde habitaba y por tanto el ADN de esos sujetos también cambiaba para asimilar de mejor manera esos nutrientes, sin embargo, con el fenómeno de globalización en el cual vivimos la disponibilidad alimentaria ha variado y con ella los hábitos alimentarios, esto afecta a nuestros genes y los estresa por no tener una ruta metabólica diseñada para esos alimentos nuevos. Ante este fenómeno la Nutrigenómica ha dado algunas respuestas ([Fig. 1](#)). Algunos ejemplos de ello son: el del ácido docosahexaenoico (DHA), un ácido graso poliinsaturado de la serie omega-3 que se encuentra en los pescados azules, este nutrimento modifica la membrana plasmática de las células cancerígenas, aumentado los niveles de insaturación de los ácidos grasos esenciales y ello modifica la señalización de la célula aumentando la expresión de genes responsables de apoptosis.<sup>8</sup> Otro ejemplo es el de la vitamina E cuyo déficit se ha relacionado con problemas en el sistema de reparación del DNA, inhibiendo la señalización de los genes NFκB, lo que acelera el proceso de envejecimiento.<sup>9</sup>



**Fig. 1.** La nutrigenética y la nutrigenómica estudian la relación entre los nutrientes y la expresión génica.

### Bases de la genómica nutricional

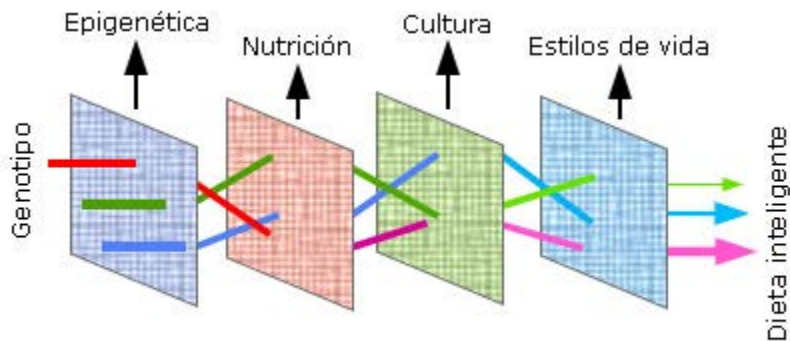
El Dr. David Barker formuló la siguiente hipótesis: "La exposición fetal al ambiente, especialmente la nutrición puede afectar el desarrollo embrionario y programa al sujeto para los resultados futuros de salud". A este concepto lo podemos llamar impronta genómica y comprendiendo esta hipótesis se puede prevenir los fenotipos de enfermedad utilizando dietas personalizadas conforme al genotipo ([Fig. 2](#)).



**Fig. 2.** Hipótesis de Barker (Impronta genómica).

### La nueva nutrición personalizada

La nutrición, como se conoce, debe de evolucionar empleando técnicas de Biología Molecular y los profesionales dedicados a la Nutrición interpretar los estudios genómicos de los biomarcadores de acuerdo a su población, aplicando *kits* especializados conforme a la enfermedad y manejando dietas moleculares, incluyendo un cálculo adecuado y la distribución de nutrientes correspondiente, teniendo en cuenta la dosis adecuada, la cultura y estilos de vida<sup>2,3</sup>([Fig. 3](#)).



**Fig. 3.** Estilos de vida, cultura, nutrición y epigenética.

### Beneficios

La Nutrigenómica aplicada tiene un efecto beneficioso potencial para los sistemas de salud pública al optimizar el servicio personalizado hacia la población, incrementar el rendimiento del desempeño atlético y resultar costo-efectiva para personas sanas y enfermas en el área de los alimentos funcionales, sobre la base la programación de perfiles dietéticos a partir de la pesquisa de variaciones genéticas desde la etapa neonatal.<sup>10</sup>

### Problemas

La Nutrigenética y la Nutrigenómica como ciencias ligadas a la nutrición tienen un gran desafío de tipo cognoscitivo, afectivo y transformador, representado por directivos que delegan esta disciplina a áreas poco utilizadas por las instituciones de salud, por lo cual

los nutricionistas deben desarrollar las competencias necesarias para afrontar los retos ligados al paradigma de la nutrición.<sup>11</sup>

## CONCLUSIONES

Conociendo que el poder de la nutrición es sutil, pero contundente, es preciso, tomando como base los marcadores moleculares analizados crear una dieta personalizada utilizando los alimentos como una fuente de salud en dependencia de la enfermedad y el genotipo del paciente. Los nuevos nutriólogos deberán ser formados para cubrir las necesidades de la comunidad conociendo y utilizando cada vez más las nuevas tecnologías que tenemos a nuestro alcance.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Nassbaum RL, McInnes R. Genética en medicina. En: Genética y genómica en medicina. 7ª ed. New York, USA: Elsevier; 2010. p. 1-11.
2. Herráez A. Biología molecular e ingeniería genética. [Internet]. 2da. ed. Barcelona: Elsevier; 2012 [citado 14 de enero de 2015].
3. Bastidas Ramirez BE, García Bañuelos JJ, Gordillo Bastidas E, Gordillo Bastidas D. Nutrigenómica y nutrigenética [Internet]. México; 2013 [citado 25 de noviembre de 2015]. 277-287 p. Disponible en: <http://accessmedicina.mhmedical.com/content.aspx?bookid=1473&sectionid=102745671>
4. Mahan LK, Escott-Stump S, Anderson DM. En: Krause, dietoterapia. Barcelona, España: Elsevier/Masson; 2009. p. 541.
5. Espinoza Simon E. Asociación de polimorfismos en el gen adipoq con la presencia de obesidad en niños mexicanos. [Internet]. [México]: Instituto Politécnico Nacional; 2009 [citado 3 de octubre de 2013].
6. NIH. MTHFR - methylenetetrahydrofolate reductase (NAD(P)H) - Genetics Home Reference [Internet]. 2014 [citado 30 de septiembre de 2014]. Disponible en: <http://ghr.nlm.nih.gov/gene/MTHFR>
7. Liu A, Menon S, Colson NJ, Quinlan S, Cox H, Peterson M, et al. Analysis of the MTHFR C677T variant with migraine phenotypes. BMC Res Notes. 2010;3(1):213.
8. Stehr SN, Heller AR. Omega-3 fatty acid effects on biochemical indices following cancer surgery. Clin Chim Acta. noviembre de 2006;373(1-2):1-8.
9. Yang YJ, Hwang SH, Kim HJ, Nam SJ, Kong G, Kim MK. Dietary Intake of Nitrate Relative to Antioxidant Vitamin in Relation to Breast Cancer Risk: A Case-Control Study. Nutr Cancer. 25 de junio de 2010;62(5):555-66.

10. Medical Nutrition Therapy for Cancer Prevention, Treatment, and Recovery. En: Krause's food & the nutrition care process. 13th ed. St. Louis, Mo: Elsevier/Saunders; 2012. p. 833-61.

11. Barreto Penié J. Soya: mitos, realidades, perspectivas. La Habana: ECIMED; 2000.

Recibido: 20 de enero de 2016.

Aprobado: 1 de marzo de 2016.

*José Carlos Tapia Rivera*. Universidad de Guadalajara, Departamento de Salud y Bienestar, Jalisco, México. Correo electrónico: [tapiajos@gmail.com](mailto:tapiajos@gmail.com)