



REVISTA + CIENCIA

DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Año 12, N.º 36, Septiembre-Diciembre 2024



EDICIÓN ESPECIAL POR EL



Facultad de
Ingeniería

FANDANGO CIENTÍFICO

En Veracruz... también hacemos ciencia



NUTRICIÓN MOLECULAR

LA INTERACCIÓN ENTRE LA ALIMENTACIÓN Y NUESTROS GENES

AMAYRANI A. ABREGO PEREDO¹ | JUAN C. RODRÍGUEZ ALBA²
MARILÚ DOMÍNGUEZ PANTOJA³

Abreviaturas: ADN: Ácido desoxirribonucleico, ECNT: Enfermedades crónicas no transmisibles, PGH: Proyecto Genoma Humano, PKU: Fenilcetonuria

Introducción

Los avances en el área de la biología molecular, impulsados por los hallazgos del Proyecto Genoma Humano, han revolucionado el campo de la medicina y de la nutrición (Gillies, 2003). Este nuevo campo, la *nutrición molecular*, está compuesto por la nutrigenómica y la nutrigenética. Estas nuevas áreas de conocimiento permitirán prevenir diversas enfermedades, así como mejorar el manejo de estas, por medio de una intervención nutricional (Miroshina y Reznichenko, 2023).

El Proyecto Genoma Humano

El Proyecto Genoma Humano (PGH) ha sido una de las mayores hazañas científicas de la historia. Este proyecto es un descubrimiento biológico cuyo objetivo fue estudiar nuestro genoma, es decir, todos los genes. El ácido desoxirribonucleico (ADN) es la molécula que contiene los genes de todos los organismos y, a su vez, el ADN está constituido por cuatro bases nitrogenadas: adenina, guanina, timina y citosina (Hood y Rowen, 2013; National Human Genome Research Institute [NIH], s.f.) (Figura 1). Este proyecto se inició en octubre de 1990 y finalizó en abril de 2003, y su logró más destacado fue la identificación y generación de la primera secuencia del genoma humano, la cual proporcionó información

¹ Profesora de las Licenciaturas en Nutrición y Medicina e Ingeniería Biomédica, Universidad Anáhuac Veracruz, Campus Xalapa.

² Investigador del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.

³ Investigador del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía.

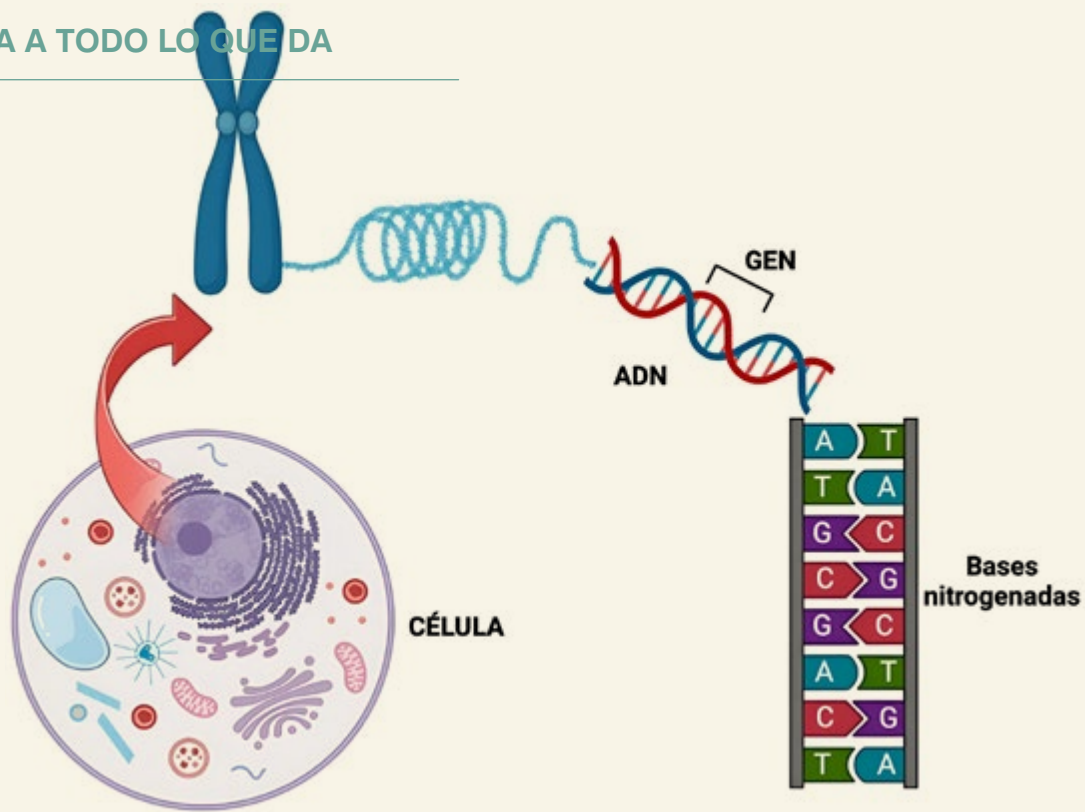


Figura 1. Esquema representativo del ADN; gen y bases nitrogenadas que forman a todos los seres vivos. Esquema adaptado del elaborado por el National Cancer Institute (s.f.). Figura elaborada en BioRender. com

sobre la estructura, la organización y la función del conjunto completo de los 30,000 genes humanos (Hood y Rowen, 2013; NIH, s.f.). Gracias al PGH se ha podido avanzar en el diagnóstico molecular, es decir, identificar genes que causan enfermedades, y mejorar el tratamiento de los pacientes (Hood y Rowen, 2013). Finalmente, en el campo de la nutrición se ha comenzado a estudiar el impacto de los nutrientes sobre los genes, para poder prevenir enfermedades crónicas y, además, proporcionar una nutrición personalizada a cada paciente.

Genes y nutrientes en la salud y la enfermedad

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la nutrición es la ingesta de alimentos, considerada en relación con las necesidades dietéticas del cuerpo (World Health Organization, 2024). Los alimentos contienen miles de sustancias bioactivas, las cuales pueden tener efectos benéficos para la salud. De esta manera, la salud o la enfermedad dependen de la interacción entre la genética y el medio (Gómez Ayala, 2007)



Finalmente, en el campo de la nutrición se ha comenzado a estudiar el impacto de los nutrientes sobre los genes, para poder prevenir enfermedades crónicas y, además, proporcionar una nutrición personalizada a cada paciente.

La nutrición molecular está formada por la nutrigenómica, que estudia la interacción de los nutrientes con el genoma. Es decir, estudia la manera en que los nutrientes y otros componentes de los alimentos interactúan y modulan los genes (Gómez Ayala, 2007; Pavlidis et. al, 2015) (Figura 2). Los componentes de la dieta pueden alterar la expresión de los genes; pueden actuar como ligandos para activar factores de transcripción que favorezcan la síntesis de receptores y proteínas; pueden ser metabolizados por rutas metabólicas alterando sustratos e influir positiva o negativamente sobre las vías de señalización (Pavlidis et. al, 2015).

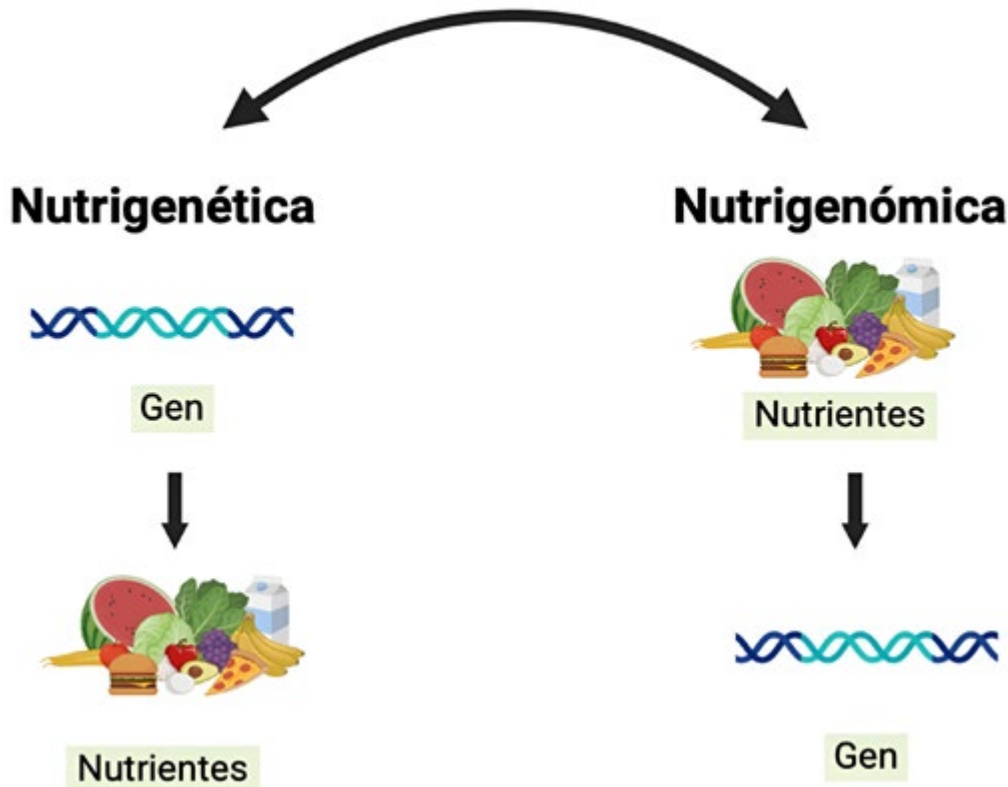


Figura 2. Nutrición molecular y la interacción entre gen nutriente y nutriente-gen. (Gómez Ayala, 2017). Figura elaborada en BioRender.com

Por otra parte, la nutrigenética estudia la interacción gen y nutriente, y ofrece la posibilidad de personalizar la nutrición de acuerdo con la constitución genética de cada individuo, en donde el objetivo es establecer recomendaciones nutricionales basándose en la predisposición genética de cada paciente (Gómez Ayala, 2007; Pavlidis *et al.*, 2015; Martínez-López *et al.*, 2013). (Figura 2.). La fenilcetonuria (PKU) y la intolerancia a la lactosa son ejemplos de interacciones entre nutrientes y genes en las que se aplica la nutrigenética. La PKU es una enfermedad metabólica causada por la deficiencia de la enzima fenilalanina hidroxilasa, una enzima que convierte el aminoácido fenilalanina en tirosina. Sin una intervención dietética, los pacientes desarrollan daño neurológico grave y convulsiones. Los pacientes con PKU necesitan una dieta restringida de fenilalanina como parte principal del tratamiento nutricional (Martínez-López *et al.*, 2013). Otro ejemplo es la deficiencia de lactasa; esta es una enzima presente en el intestino delgado que ayuda

a descomponer la lactosa, un azúcar presente en productos lácteos. Los pacientes con deficiencia de lactasa desarrollan el síndrome de intolerancia a la lactosa. En estos casos, la recomendación dietética es limitar los alimentos que contienen lactosa o consumir productos lácteos sin lactosa para prevenir síntomas gastrointestinales (Martínez-López *et al.*, 2013).

Conclusión

La nutrición molecular nos ayuda a adaptar nuestra dieta según nuestros genes. Esta área de investigación aún está en desarrollo y nos llevará a consumir los alimentos que benefician a nuestro ADN. La nutrigenética y la nutrigenómica están emergiendo como un área importante en la investigación, especialmente en el campo de la nutrición y la salud. Las investigaciones realizadas al examinar la interacción entre la dieta y los genes en diferentes poblaciones puede proporcionar el conocimiento necesario para abordar problemas globales significativos (Miroshina y Reznichenko, 2023; Pavlidis *et al.*,



2015). Por lo tanto, el asesoramiento nutricional personalizado que optimice la salud según los requisitos individuales ayudará en la prevención y tratamiento de diversas enfermedades.

Referencias

Gillies, P.J. (2003). Nutrigenomics: the Rubicon of molecular nutrition. *Journal of the American Dietetic Association*, 103(12): 50-55. <https://doi.org/10.1016/j.jada.2003.09.037>

Gómez Ayala, A. E. (2007). Nutrigenómica y nutrigenética. La relación entre la alimentación, la salud y la genómica. *Offarm: farmacia y sociedad*, 26(4), 78-85. https://www.academia.edu/40364615/Nutrigen%C3%B3mica_y_nutrigen%C3%A9tica_ADELA_EMILIA_G%C3%93MEZ_AYALA

Hood, L. y Rowen, L. (2013). The Human Genome Project: big science transforms biology and medicine. *Genome medicine*, 5(9), 79. <https://doi.org/10.1186/gm483>

Martínez-López, E., García-García, M. R., Campos-Pérez, W. Y. *et al.* (2013), (2013). Genómica nutricional: Conceptos

y expectativas. *Revista de Endocrinología y Nutrición*, 21(1), 22-34. <https://www.medigraphic.com/pdfs/endocer-2013/er131d.pdf>

Miroshina, T., & Reznichenko, I. (2023). Nutrigenomics and nutrigenetics importance in the Food science. *Food Industry*, 8(2), 105-115. <https://doi.org/10.29141/2500-1922-2023-8-2-11>

National Cancer Institute (s.f.). *Dictionary of Genetics Terms*. Consultado el 11 de marzo de 2024. <https://www.cancer.gov/publications/dictionaries/genetics-dictionary/def/dna>

National Human Genome Research Institute (s.f.). *The Human Genome Project*. <https://www.genome.gov/human-genome-project>

Pavlidis, C., Patrinos, G. P. y Katsila, T. (2015). Nutrigenomics: A controversy. *Applied & Translational Genomics* 4, 50-53. <https://doi.org/10.1016/j.atg.2015.02.003>

World Health Organization-Regional Office for the Eastern Mediterranean (s.f.). *Nutrition: Introduction*. Consultado el 10 de marzo de 2024. <https://www.emro.who.int/health-topics/nutrition/introduction.html>



Excelencia ACADÉMICA

