

Luis Antonio Caicedo Hinojosa ^a; Karla Gisella Velásquez Paccha ^b; Angie Katherine Franco Flores ^c

La nutrigenética y su importancia en la nutrición personal

Nutrigenetics and its importance in personal nutrition

*Revista Científica de Investigación actualización del mundo de las Ciencias. Vol. 3
núm., 4, octubre: 2588-0748, 2019, pp. 93-114*

DOI: [10.26820/reciamuc/3.\(4\).octubre.2019.93-114](https://doi.org/10.26820/reciamuc/3.(4).octubre.2019.93-114)

URL: <http://reciamuc.com/index.php/RECIAMUC/article/view/391>

Código UNESCO: 3206 Ciencias de la Nutrición

Tipo de Investigación: Artículo de Revisión

© RECIAMUC; Editorial Saberes del Conocimiento, 2019

Recibido: 15/05/2019

Aceptado: 10/08/2019

Publicado: 01/10/2019

Correspondencia: lach742@gmail.com

- a. Magister en Administración de Empresas con mención en Marketing; Ingeniero de Alimentos; Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador; lach742@gmail.com
- b. Magister en Nutrición Clínica; Nutricionista Dietista; Universidad Técnica de Babahoyo; Babahoyo, Ecuador; kvelasquez@utb.edu.ec
- c. Licenciada en Dietética y Nutrición; Investigador Independiente; Guayaquil, Ecuador; chorrudita@hotmail.com

RESUMEN

La nutrigenética representa una modalidad científica que busca generar recomendaciones específicas sobre la mejor composición de la dieta, para el óptimo beneficio de cada individuo. Esta modalidad plantea un nuevo paradigma alimentario, al sugerir la posibilidad de individualizar la alimentación de acuerdo con los componentes genéticos de cada individuo. De allí, que se percibe que en los próximos 25 años habrá una nueva revolución tecnológica que incluirá, entre otras, a la biotecnología, la nanotecnología y a la genómica. En consecuencia, surgirá un cúmulo de información genética y nuevas técnicas de alta resolución que permitirán una cantidad relevante de herramientas para los estudios en el campo que asocia genes-nutrición. La bioinformática, la biología celular y molecular y la bioquímica, también formarán parte de esta nueva era tecnológica e incidirán en los nuevos diseños curriculares en las instituciones educativas. En este contexto la Nutrigenética implica el estudio de los polimorfismos individuales, su literatura advierte sobre la analogía con la fármaco genómica, la cual investiga fármacos propios para cada paciente y su padecimiento, Este principio representa la contraparte de la nutrición basada en recomendaciones poblacionales, que plantea una ingesta de nutrientes a partir de estudios epidemiológicos, el mismo, juega un papel importante dentro de la medicina personalizada, pues permite predecir, el componente genético de algunas enfermedades y sus complicaciones, como la obesidad y los componentes del SMet, así como la posible respuesta a determinados nutrientes y patrones de dieta basados en el estudio genético individual. En los próximos años estas herramientas serán perfeccionadas y optimizadas con nuevas evidencias. Esta rama científica podrá en un futuro, identificar subgrupos de población que sean menos eficientes en manejar la ingesta de alimentos y las vías metabólicas específicas para éstos, de tal forma que se puedan sugerir recomendaciones de nutrientes acordes con su perfil genético, lo que representa un gran aporte para la nutrición personal de la persona.

Palabras claves: Nutrigenética; Nutrición Personal; Vías Metabólicas; Dieta; Paradigma Alimentario.

ABSTRACT

Nutrigenetics represents a scientific modality that seeks to generate specific recommendations on the best composition of the diet, for the optimal benefit of each individual. This modality raises a new food paradigm, by suggesting the possibility of individualizing food according to the genetic components of each individual. Hence, it is perceived that in the next 25 years there will be a new technological revolution that will include, among others, biotechnology, nanotechnology and genomics. Consequently, a cluster of genetic information and new high resolution techniques will emerge that will allow a significant amount of tools for studies in the field that associates genes-nutrition. Bioinformatics, cell and molecular biology and biochemistry will also be part of this new technological era and will influence the new curricular designs in educational institutions. In this context, Nutrigenetics implies the study of individual polymorphisms, its literature warns about the analogy with the genomic drug, which investigates its own drugs for each patient and their condition. This principle represents the counterpart of nutrition based on population recommendations, which It raises a nutrient intake from epidemiological studies, it plays an important role in personalized medicine, because it allows predicting the genetic component of some diseases and their complications, such as obesity and the components of MetS, as well as the possible response to certain nutrients and diet patterns based on the individual genetic study. In the coming years these tools will be perfected and optimized with new evidence. This scientific branch may, in the future, identify population subgroups that are less efficient in managing food intake and specific metabolic pathways for them, so that nutrient recommendations can be suggested according to their genetic profile, which represents a great contribution to the personal nutrition of the person.

Key words: Nutrigenetics; Personal Nutrition; Metabolic Pathways; Diet; Food Paradigm.

Introducción.

En la última década, gracias fundamentalmente al progreso tecnológico acaecido en el campo de la genómica, se ha producido un gran avance en el conocimiento científico que nos dirige hacia la nutrición personalizada. Muchas evidencias, aunque con ciertas limitaciones, permiten proponer modelos de dietas específicos para la introducción, prevención y tratamiento de las enfermedades crónicas a nivel poblacional.

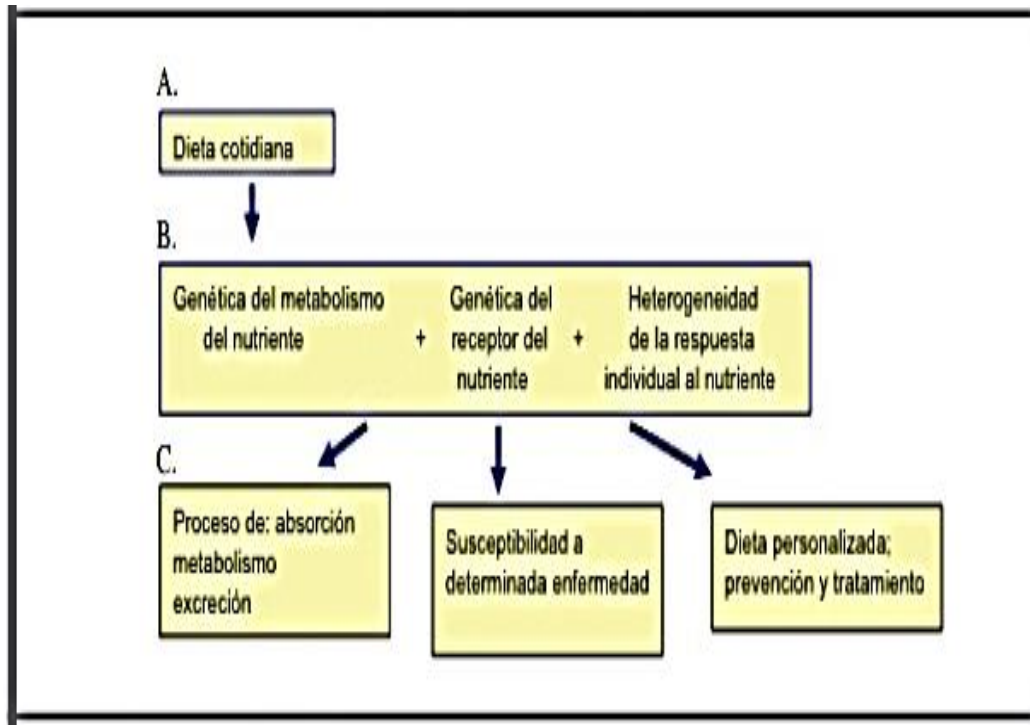
Sin embargo, la existencia de una enorme variabilidad interindividual en la respuesta a la dieta y a los propios nutrientes refuerza la importancia del componente genético dentro del concepto de la interacción gen-dieta o gen-nutriente. En este sentido, se ha demostrado que el genoma humano es sensible al entorno nutricional, en una doble dirección, los efectos de la dieta están influidos por los genes, y al mismo tiempo los nutrientes modulan la expresión de los propios genes.

Por ello, conocer el efecto que tienen las variaciones genéticas, en aquellos locus genéticos involucrados en el metabolismo, y su interacción con otros genes y con factores ambientales, es de especial interés para avanzar en el conocimiento científico de la relación entre dieta y enfermedad.

El estudio de la distinta respuesta de los individuos a la dieta, dependiendo de la existencia de SNPs funcionales en el genoma, se enmarca dentro del área de la Nutrigenómica o Nutrigenética, términos que inicialmente identificaban conceptos diferentes, pero que en la actualidad son utilizados indistintamente, y cuyo objetivo final es

generar recomendaciones específicas sobre la mejor composición de la dieta, para el óptimo beneficio de cada individuo. (Carett, 2017).

Figura N° 1. Nutrigenética para la salud de la población



Fuente: (Carett, 2017).

En efecto, la nutrigenética representa una especialidad médica que centra su preocupación en estudiar los mecanismos por los cuales los nutrientes actúan como señales químicas para incidir en la expresión de los genes, y de esta forma modificar la síntesis de proteínas y el funcionamiento de las diversas rutas metabólicas. Esta modalidad médica, analiza la respuesta de diferentes genotipos a la ingesta de los nutrientes y la forma en que esta relación determina la susceptibilidad de un sujeto a padecer una enfermedad particular

La nutrigenética y su importancia en la nutrición personal

Vol. 3, núm. 4., (2019)

Luis Antonio Caicedo Hinojosa; Karla Gisella Velásquez Paccha; Angie Katherine Franco Flores

Dicho de esta forma, la nutrigenética implica el estudio de los polimorfismos individuales, su literatura advierte sobre la analogía con la fármaco genómica que busca fármacos propios para cada paciente y su padecimiento. Esta rama del conocimiento científico que considera las variaciones genéticas individuales lleva a la siguiente propuesta: DETERMINADO NUTRIENTE = DETERMINADO INDIVIDUO, lo que lleva a inferir que este principio sería la contraparte de la nutrición basada en recomendaciones poblacionales, que plantea una ingesta de nutrientes a partir de estudios epidemiológicos y contenidas en las Recommended Dietary Allowances (RDAs).

En virtud de esto, la nutrigenética podrá en un futuro, identificar subgrupos de población que sean menos eficientes en manejar la ingesta de alimentos y las vías metabólicas específicas para éstos, de tal forma que se puedan sugerir recomendaciones de nutrientes acordes con su perfil genético. Esto ha llevado a que se hayan identificado algunos SNP (Single Nucleotide Polymorphism) que interaccionan con la dieta en pacientes de alto RCV (SMet, DM2, etc.), modificando algunos parámetros de inflamación sistémica, del metabolismo lipídico y de la glucosa. (Perason, 2016).

Esta modalidad médica sugiere la importancia de identificar poblaciones de riesgo con necesidades nutricionales específicas y de esa manera prestar especial atención a los factores ambientales, que ya han demostrado su importancia al ser capaces de modificar la respuesta de la interacción de los genes con la dieta (tabaco, alcohol, género, etc.). En esta línea, existen evidencias que analizan la existencia de determinados SNP y su asociación con la obesidad y sus consecuencias metabólicas como por ejemplo la resistencia a la insulina. Igualmente, también son varias las evidencias que muestran la interacción de determinados

nutrientes, como los ácidos grasos (AG) de la dieta, con el material genético de un individuo provocando efectos metabólicos diferentes derivados tanto del tipo de nutriente como del SNP.

Como ejemplo claro de los hallazgos de la nutrigenética, se encuentra en los ácidos grasos AG que interaccionan con nuestro material genético para provocar efectos metabólicos cardio saludables como puede ser el incremento de los niveles de c-HDL, o el descenso de los niveles de glucosa, c-LDL y TG al producirse la interacción de determinados SNPs con una dieta rica en ácidos grasos poliinsaturados PUFA. No obstante, mientras que las recomendaciones dietéticas generales pueden ser suficientes para un grupo concreto de personas, es necesario establecer que la variabilidad interindividual que proporciona el material genético hace que un mismo nutriente tenga efectos diferentes entre individuos. (Perason, 2016)

Por todo ello, en la actualidad se están generando múltiples evidencias científicas que dirigen la nutrición hacia un compendio de recomendaciones específicas en función del mapa genético de un individuo. De esta forma, la nutrición personalizada es un futuro con mucho presente y una realidad más cercana para la próxima década. He aquí, que la Nutrigenética tiene el reto de poder explicar los mecanismos subyacentes que determinan el efecto modulador de la introducción dieta sobre la salud de los individuos y la génesis de determinadas patologías como el SMet.

Entre sus aporte se encuentra por ejemplo que, un análisis nutri genético puede ayudar por ejemplo personas que se entrenan para maratones y que suelen acostumbrarse a

La nutrigenética y su importancia en la nutrición personal

Vol. 3, núm. 4., (2019)

Luis Antonio Caicedo Hinojosa; Karla Gisella Velásquez Paccha; Angie Katherine Franco Flores

tener un dolor permanente y niveles de inflamación bastante altos. Para solucionar ese tipo de molestias, dolores e inflamaciones en los tendones o en las partes blandas, generalmente se le recomienda un reposo absoluto, lo cual no se sigue siempre. En algunos casos, y eso depende de algunas variaciones en genes específicos (SNPs), se puede ayudar a la recuperación, a través de la alimentación, por ejemplo comiendo más cantidad de verduras crucíferas o más omega-3, lo que ha permitido en algunos de estos casos quitar el dolor y la inflamación en un par de meses sin dejar de correr o entrenar.

Lo aquí, señalado se puede alcanzar, luego de realizar un detallado diagnóstico o historial médico de la persona, el cual le permitirá a un nutricionista sugerir cambios en la dieta pero sobretodo, hará posible ver cómo reacciona el cuerpo a estos cambios para asegurarse o modificar sus recomendaciones. En términos generales, la nutrigenética es una herramienta que añade más información, por ejemplo las predisposiciones y permite dar un cuadro más completo desde el inicio sin la necesidad de pasar por la fase de "prueba". (Perason, 2016)

Asimismo, se cita como ejemplo el caso de algunas personas obesas, quienes están convencidas de estar obesas porque tienen una predisposición genética, y eso les quita la motivación de intentar perder peso. A este hecho, se le aplica un análisis nutri genético que descarte esa predisposición, logrando este hallazgo convertirse en un incentivo tan fuerte, que permite cambios reales en su estilo de vida y mejorar su actitud ante tratamientos que aplicados a su genética desarrolle cambios en su salud, brindándose de esa forma, bienestar social y calidad de vida.

Tipo de Investigación

Dentro de toda práctica investigativa, se precisan acciones de carácter metodológico mediante las cuales, se logra conocer y proyectar los eventos posibles que la determinan, así como las características que hacen del acto científico un proceso interactivo ajustado a una realidad posible de ser interpretada. En este sentido, se puede decir, que la presente investigación corresponde al tipo documental, definido por (Dávila, 2012), “se ocupa del estudio de problemas planteados a nivel teórico, la información requerida para abordarlos se encuentra básicamente en materiales impresos, audiovisuales y /o electrónicos”. (p.41).

En consideración a esta definición, la orientación metodológica permitió la oportunidad de cumplir con una serie de actividades inherentes a la revisión y lectura de diversos documentos donde se encontraron ideas explícitas relacionadas con los tópicos encargados de identificar a cada característica insertada en el estudio. Por lo tanto, se realizaron continuas interpretaciones con el claro propósito de revisar aquellas apreciaciones o investigaciones propuestas por diferentes investigadores, para luego dar la respectiva argumentación a los planteamientos, en función a las necesidades encontradas en la indagación.

Fuentes Documentales

El análisis correspondiente a las características que predomina en el tema seleccionado, llevan a incluir diferentes fuentes documentales encargadas de darle el respectivo apoyo y en ese sentido cumplir con la valoración de los hechos a fin de generar nuevos criterios que sirven de referencia a otros procesos investigativos. Para (Arias, 2010), las fuentes documentales incorporadas en la investigación documental o bibliográfica, “representa la suma de materiales

La nutrigenética y su importancia en la nutrición personal

Vol. 3, núm. 4., (2019)

Luis Antonio Caicedo Hinojosa; Karla Gisella Velásquez Paccha; Angie Katherine Franco Flores

sistemáticos que son revisados en forma rigurosa y profunda para llegar a un análisis del fenómeno”. (p.41). Por lo tanto, se procedió a cumplir con la realización de una lectura previa determinada por encontrar aquellos aspectos estrechamente vinculados con la **“Nutrigenética y su importancia en la Nutrición Personal”** para luego explicar mediante un desarrollo las respectivas apreciaciones generales de importancia.

Técnicas para la Recolección de la Información

La conducción de la investigación para ser realizada en función a las particularidades que determinan a los estudios documentales, tiene como fin el desarrollo de un conjunto de acciones encargadas de llevar a la selección de técnicas estrechamente vinculadas con las características del estudio. En tal sentido, (Arias Ob cit) refiere, que es “una técnica particular para aportar ayuda a los procedimientos de selección de las ideas primarias y secundarias”. (p. 71).

Por ello, se procedió a la utilización del subrayado, resúmenes, fichaje, como parte básica para la revisión y selección de los documentos que presentan el contenido teórico. Es decir, que mediante su aplicación de estas técnicas se pudo llegar a recoger informaciones en cuanto a la revisión bibliográfica de los diversos elementos encargados de orientar el proceso de investigación. Tal como lo expresa, (Arias Ob cit) “las técnicas documentales proporcionan las herramientas esenciales y determinantes para responder a los objetivos formulados y llegar a resultados efectivos” (p. 58). Es decir, para responder con eficiencia a las necesidades investigativas, se introdujeron como técnica de recolección el método inductivo, que hizo posible llevar a cabo una valoración de los hechos de forma particular para llegar a la explicación desde una visión general.

Asimismo, se emplearon las técnicas de análisis de información para la realización de la investigación que fue ejecutada bajo la dinámica de aplicar diversos elementos encargados de determinar el camino a recorrer por el estudio, según, (Arias, Ob cit) las técnicas de procesamiento de datos en los estudios documentales “son las encargadas de ofrecer al investigador la visión o pasos que debe cumplir durante su ejercicio, cada una de ellas debe estar en correspondencia con el nivel a emplear” (p. 123). Esto indica, que para llevar a cabo el procesamiento de los datos obtenidos, es necesario establecer las técnicas que serán seleccionadas, destacándose en este caso, de manera particular: fichas de resumen, textual, registros descriptivos entre otros, los mismos se deben ajustar al nivel que ha sido seleccionado.

Resultados.

Nutrigenética

En la actualidad se percibe un proceso de cambio respecto al concepto de alimentación ideal. Antes se sugerían recomendaciones nutricionales para grandes grupos de población susceptibles o no a determinado padecimiento. Lo anterior plantea un nuevo paradigma para los programas nutricionales de salud pública, porque se podrían continuar con aquellas recomendaciones de nutrientes para toda la población o sugerir dietas personalizadas, como lo establece la nutrigenética.

No obstante, la complejidad de este extenso ámbito de la nutrigenética tomará tiempo entre ciencia básica y aplicaciones tecnológicas, por lo que la investigación, el desarrollo y la innovación requerirán una gama diversa de estudios experimentales y demoscópicos que les permitan avalar la calidad y validez clínica de los marcadores nutrigenéticos específicos. Se calcula que, esta

La nutrigenética y su importancia en la nutrición personal

Vol. 3, núm. 4., (2019)

Luis Antonio Caicedo Hinojosa; Karla Gisella Velásquez Paccha; Angie Katherine Franco Flores

nutrición personalizada está próxima (unos 10 años) de considerarse como propuesta de salud, en diversas regiones del mundo, como lo plantea la mayor parte de la literatura. (Karins, 2017).

Desde la perspectiva científica se puede calificar esta disciplina como nutrigenética, o utilizar un término como nutrición o dieta personalizada, dieta individual o individualizada, de tal forma que sea comprensible para la población en general y se puedan apoyar acciones de salud pública. Por lo tanto, un perfil génico que predisponga a una enfermedad requerirá de absoluta discreción para el interesado, por su repercusión inmediata o futura en su desempeño laboral o en la contratación de un seguro personal.

En el ámbito socio-económico la relación tecno científica de la nutrigenética es innegable y de ella se derivarán diversos nichos de investigación, desarrollo e innovación tanto en empresas de insumos génicos, como en las de alimentos. La industria alimentaria tiene en la actualidad ofertas que están en el mercado, como avance a estos cambios dietarios (productos con ácidos grasos bajos en grasa o con sustitutos de azúcar, entre otros).

Lo anterior es relevante porque podría a futuro aminorar el impacto de un cambio radical en la dieta. Sin embargo, hay que plantear un aviso de alerta porque algunas empresas ofertan dietas personalizadas con base en algunos genes asociados a enfermedades determinadas, pero se percibe que aún faltan estudios concluyentes y derivados de perfiles genéticos particulares, de aquellos sujetos que desean personalizar su alimentación en un binomio sano de dieta-gen.

Nutrigenética: nuevo paradigma alimentario

La dieta es un factor ambiental que afecta al estado nutricional y esto se ve reflejado en la incidencia de varias enfermedades. Actualmente, la nutrición y la genética unen esfuerzos y se integran en un área de estudio, la denominada genética nutricional. La aplicación de las técnicas de la biología molecular y el éxito del proyecto Genoma Humano han abierto una nueva era tanto en medicina como en nutrición. Hasta la fecha, al menos se han identificado y caracterizado parcialmente 1.000 genes humanos causantes de enfermedades; se sabe que el 97% de ellos causa enfermedades monogénicas. Sin embargo, otras enfermedades, como la obesidad, la enfermedad cardiovascular, la diabetes o el cáncer, se deben a interacciones complejas entre diversos genes y a factores ambientales. (Hedert, 2017).

En respuesta de esto, las ciencias de la nutrición están descubriendo las que se han denominado ciencias «ómicas», las cuales son impulsadas por las recientes revelaciones del proyecto Genoma Humano y los desarrollos tecnológicos asociados, el genotipado, la transcriptómica, la proteómica y la metabolómica ahora están disponibles para utilizarlos en la investigación en nutrición. Esto permitirá que, en el futuro se verá la utilización de nuevas herramientas para la selección de nutrientes bioactivos, es decir, nuevos marcadores para definir in vivo la eficacia de los nutrientes, además de un mejor conocimiento de la influencia de los polimorfismos genéticos en el metabolismo de los nutrientes. (Hedert, 2017).

Así pues, la industria alimentaria tendrá la oportunidad de utilizar los componentes bioactivos de los alimentos para mejorar la salud y evitar enfermedades, teniendo en cuenta la constitución genética de los consumidores, lo que permitirá el surgimiento de la nueva era de la

La nutrigenética y su importancia en la nutrición personal

Vol. 3, núm. 4., (2019)

Luis Antonio Caicedo Hinojosa; Karla Gisella Velásquez Paccha; Angie Katherine Franco Flores

nutrición molecular (interacciones genes-nutrientes, la cual podrá crecer en diversas direcciones, aunque hay 2 esenciales. Por un lado, el estudio de la influencia de los nutrientes en la expresión de genes (nutrigenómica), y del otro, conocer la influencia de las variaciones genéticas en la respuesta del organismo a los nutrientes (nutrigenética).

Figura N° 2. Estudio de la asociación entre dieta y salud antes de la Genómica Nutricional



Fuente: (Hedert, 2017).

En términos generales la a nutrigenética, viene a representar una ciencia aplicada marcada por los paradigmas de la farmacología nutricional en relación con los polimorfismos y la experiencia clínica. Así como la fármaco genética busca mejorar el diseño de fármacos, según la influencia de las variaciones genéticas en el metabolismo de los xenobióticos y en las dianas de fármacos en el paciente, la nutrigenética ofrece la posibilidad de personalizar la nutrición de

acuerdo con la constitución genética de los consumidores, teniendo en cuenta el conocimiento de las variantes genéticas que afectan al metabolismo de los nutrientes y a las dianas de éstos.

En definitiva, la nutrigenética hace referencia al análisis de variaciones genéticas entre individuos y su respuesta clínica a nutrientes específicos. Un ejemplo serían los individuos con diferentes valores de colesterol sérico y presión arterial por variaciones genéticas, aun con dieta estándar. Estas variaciones individuales se dan como polimorfismos, definidos como la diferencia en la secuencia del ADN en individuos, que pueden determinar el estado de salud y que se presentan en más del 1% de la población. El tipo más común de estos polimorfismos es el polimorfismo de un solo nucleótido, que además ha demostrado ser una herramienta útil para investigar el papel de la nutrición en la salud o enfermedad y su integración en estudios epidemiológicos, metabólicos y clínicos, que puede contribuir a definir una dieta óptima en poblaciones, grupos o individuos.

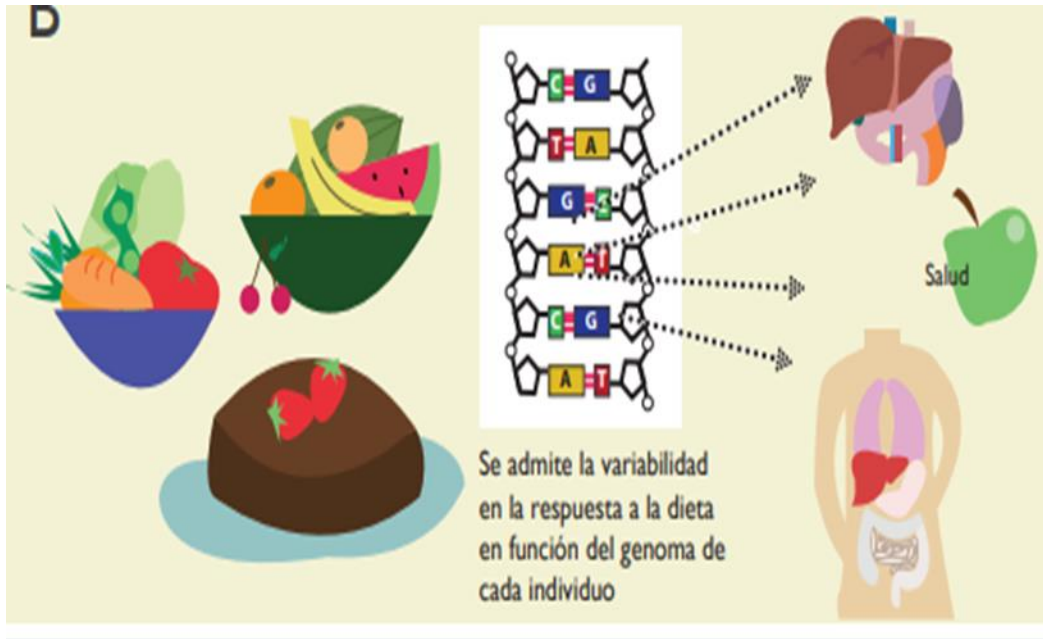
La nutrigenética y su importancia en la nutrición personal

Vol. 3, núm. 4., (2019)

Luis Antonio Caicedo Hinojosa; Karla Gisella Velásquez Paccha; Angie Katherine Franco Flores

Imagen N° 3. Estudio de la asociación entre dieta y salud en la era de la Genómica

Nutricional



Fuente: (Hedert, 2017).

En resumen, la nutrigenética ofrece la promesa de personalizar la nutrición en función de la constitución genética del individuo, a partir del conocimiento de las variaciones en los genes y del metabolismo del nutriente. Su conocimiento va a representar en la población una respuesta de la población hacia las nuevas tecnologías alimentarias y los nuevos alimentos que encontrará en los anaqueles de su expendio comercial, permitiéndose con ello recordar que, la comida es un elemento cultural, en el que intervienen creencias personales, sean religiosas o no, un estilo de vida o vigilancia particular de la salud y que la aceptación de un nuevo producto, dependerá exclusivamente de la población consumidora, quien tendrá la última palabra.

A través de la nutrigenética, los conocimientos profesionales de los futuros trabajadores de la salud tendrán un perfil diferente al actual, su inclusión, no sólo de la genética molecular humana, individual y poblacional, sino en las áreas clásicas sobre biología (anatomía, fisiología, microbiología, nutrición) entre otras crearán hallazgos nutricionales de gran valor. La eficacia de múltiples estudios publicados que han demostrado interacciones gen-dieta, podrían ser aplicados a través de la genómica nutricional al diseño de una alimentación más individualizada o personalizada para cada individuo siguiendo el siguiente proceso: en primer lugar, se extraería una muestra biológica de un individuo, a partir de la cual se extraería su ADN. Mediante modernos sistemas de análisis genético se determinaría su perfil genético en los genes de interés.

Nutrición y nutrigenética

La nutrición es un proceso complejo que permite el ciclo de la vida, al que abastece de sustancias que participan como fuentes de energía en la estructura celular y para el control del metabolismo, para mantener así la función y la homeostasis corporal. El estado nutricional es un fenotipo resultado de la interacción entre la información genética de cada persona, su medio físico, biológico, emocional y social. Los factores ambientales involucrados en la homeostasis de los organismos son varios, entre los que destaca la dieta, que influye en la incidencia de enfermedades crónicas comunes.

Los alimentos ingeridos tienen miles de sustancias biológicamente activas, muchas de las cuales pueden tener un potencial benéfico para la salud y, en algunos casos especiales, incluso pueden ser deletéreos. De esta manera, la salud o la enfermedad dependen de la interacción entre la genética y el medio, lo que da lugar al fenotipo. En este sentido, numerosos estudios

La nutrigenética y su importancia en la nutrición personal

Vol. 3, núm. 4., (2019)

Luis Antonio Caicedo Hinojosa; Karla Gisella Velásquez Paccha; Angie Katherine Franco Flores

epidemiológicos confirman la existencia de cierta asociación entre la dieta ingerida y la incidencia y gravedad de las enfermedades crónicas, aunque no resulta fácil distinguir cuáles son las moléculas bioactivas de los alimentos que ejercen determinadas acciones beneficiosas.

Como ejemplo de la complejidad de una comida «simple», están los cientos de compuestos del aceite de oliva, cuya variedad y concentración de ácidos grasos, triglicéridos, esteroides, ésteres de esteroles y tocoferoles garantizan una amplia diversidad de funciones, ya que estos componentes tienen destinos celulares diferentes. He ahí, que los componentes de la dieta pueden alterar la expresión genómica de manera directa o indirecta. Así, celularmente hablando, los nutrientes pueden:

- Actuar como ligandos para la activación de factores de transcripción que favorezcan la síntesis de receptores.
- Metabolizarse por rutas metabólicas primarias o secundarias, y de ese modo alterar la concentración de sustratos o intermediarios.
- Influir de modo positivo o negativo en las rutas de señalización.

Los ácidos grasos, por ejemplo, se metabolizan mediante la ruta de la β -oxidación para producir energía celular. La alteración del balance energético intracelular puede alterar indirectamente la expresión genética mediante cambios en la homeostasis de di nucleótido de nicotina y adenina (NAD, en sus siglas en inglés) celular. La re oxidación de NAD está asociada con la actividad de la cadena de transporte electrónico de la mitocondria, y es un cofactor para proteínas involucradas en la remodelación cromosómica.

Por otro lado, el proceso de remodelación cromosómica tiene consecuencias a corto y largo plazo para la regulación genética mediante reacciones, como la acetilación de las histonas o la metilación del ácido desoxirribonucleico (ADN) que altera su acceso, y, por tanto, su regulación, en eucariotas. Algunas moléculas de la dieta pueden ser ligas para receptores nucleares. Muchos, pero no todos los genes involucrados en el metabolismo de los ácidos grasos, están regulados por uno de los 3 miembros de la familia de receptores activados por el proliferador de peroxisomas ($PPAR\alpha$, $PPAR\beta$, $PPAR\gamma$).

Un hallazgo sorprendente fue que los ácidos grasos, palmítico, oleico y araquidónico, y ciertos eicosanoides, como el ácido 8-(S) hidroxieicosatetraenoico, eran ligandos para los PPAR, de modo que estos receptores nucleares actúan como sensores para los ácidos grasos. Los sensores de lípidos a menudo heterodimerizan con un receptor X retinoide, cuyo ligando se deriva de otro agente químico de la dieta, el retinol. Otros componentes de la dieta, como la genisteína, la vitamina A, o la hiperforina, se unen directamente a los receptores nucleares y alteran la expresión genética. (Hedert, 2017).

Algunos factores de transcripción son indirectamente regulados por los componentes de la dieta. Así, las proteasas de segmentación activan las proteínas de unión al elemento regulador del esterol, un hecho regulado por los valores bajos de oxisteroles, la relación insulina/glucosa y los valores de ácidos grasos poliinsaturados, generándose la conversión metabólica de los diversos componentes de la dieta colabora como un mecanismo de control de la expresión génica. El índice de hormonas esteroideas, que derivan en último término del colesterol, se regula mediante unos 10 pasos intermediarios de la ruta biosintética de esteroides.

La nutrigenética y su importancia en la nutrición personal

Vol. 3, núm. 4., (2019)

Luis Antonio Caicedo Hinojosa; Karla Gisella Velásquez Paccha; Angie Katherine Franco Flores

Las rutas catabólicas influyen también en las concentraciones intracelulares de intermediarios y productos finales. Así pues, la concentración de cualquier ligando dependerá de combinaciones específicas de alelos en genes que codifiquen proteínas de las rutas enzimáticas. El número de individuos heterocigóticos puede variar de una subpoblación respecto a otra, lo que constituye un principio básico en la genómica nutricional.

Conclusiones.

La Nutrición personalizada está cobrando cada día mayor relevancia para conseguir una mayor eficiencia en la consecución de los ON. Tras décadas en las que se prestaba menos atención a las particularidades de cada persona en cuanto a preferencias alimentarias, dificultades en el seguimiento de las dietas, etc., los profesionales de la Nutrición son cada vez más conscientes del mayor porcentaje de éxito en el resultado de una intervención dietética si se dedica una mayor atención a las características individuales de la persona participante para adaptar mejor las dietas

Por ende, la nutrigenética es entendida científicamente como una rama de la genómica nutricional, que tiene como objetivo estudiar como las distintas variantes genéticas de las personas influyen en el metabolismo de los nutrientes, la dieta y las enfermedades asociadas a ésta, su objetivo se basa en ofrecer a las personas consejos personalizados de prevención de enfermedades basados en la genómica personalizada.

Esta especialidad médica surge de la integración de los conocimientos y herramientas derivadas de la genómica en el ámbito de las ciencias de la Nutrición, dando lugar a la nueva disciplina denominada genómica nutricional, la cual representa una disciplina muy reciente y todavía existe cierta confusión en la delimitación de sus conceptos. Esta ciencia supone una mayor

generalización, pues hace referencia al estudio conjunto de la Nutrición y el genoma incluyendo todas las demás derivadas de la genómica, y que dependiendo de su nivel de actuación, se han denominado: transcriptómica (estudio del ARN), proteómica (estudio del proteoma) y metabolómica (estudio del metaboloma).

En términos generales, se conceptualiza la nutrigenética como la disciplina que estudia la distinta respuesta fenotípica a la dieta en función del genotipo de cada individuo. Dicho término es considerado como una disciplina que estudia los mecanismos moleculares que explican la distinta respuesta fenotípica a la dieta en función del genotipo, la misma se centra en estudiar cómo los nutrientes regulan la expresión de los genes, cómo afectan los polimorfismos en la expresión y regulación, y cómo se interrelacionan estos cambios con aspectos proteómicos y metabolómicos.

Bibliografía.

Arias, F. (2010). *Paradigmas de la Investigación Científica*. España: Luces.

Carett, H. (2017). *Avances científicos de la Nutrigenética*. Washington: Médica Panamericana.

Dávila, N. (2012). *Paradigmas de la Investigación Científica*. Pereira, Colombia: Las Brisas.

Hedert, R. (2017). Nutrigenética: Nuevo Paradigma Científico. *Revista de Salud Pública en México*, 43.

Karins, e. (2017). Nutrigenética como rama de salud Nutricional. *Revista Médica Panamericana de Endicronología*, 32.

Perason, G. (2016). Avances Científicos de la Nutrigenética. *Revista Actualizada de Salud de la Escuela de Santiago de Chile...*, 14.

La nutrigenética y su importancia en la nutrición personal

Vol. 3, núm. 4., (2019)

Luis Antonio Caicedo Hinojosa; Karla Gisella Velásquez Paccha; Angie Katherine Franco Flores



RECONOCIMIENTO-NOCOMERCIAL-COMPARTIRIGUAL

CC BY-NC-SA

ESTA LICENCIA PERMITE A OTROS ENTREMEXCLAR, AJUSTAR Y CONSTRUIR A PARTIR DE SU OBRA CON FINES NO COMERCIALES, SIEMPRE Y CUANDO LE RECONOZCAN LA AUTORÍA Y SUS NUEVAS CREACIONES ESTÉN BAJO UNA LICENCIA CON LOS MISMOS TÉRMINOS.