

# TRASCENDENCIA SOCIAL DE NUTRIGENÓMICA PARA EL TRATAMIENTO DE ENFERMEDADES CRÓNICAS EN MÉXICO

Luis Adolfo Torres González\*  
Dora Elisa Meléndez Ríos\*\*

## Resumen

En México existen problemas de enfermedades crónicas como cáncer, diabetes, obesidad, Alzheimer y cardiovasculares asociadas a diversas causas; entre ellas el consumo excesivo de alimentos y bebidas altamente modificadas e industrializadas. Esto sin duda ha afectado a la población provocando cambios significativos en aspectos sociales y culturales. Por otro lado, la investigación en nutrición molecular (nutrigenómica) está aportando avances significativos para resolver estas situaciones de salud tanto en aspectos clínicos como de trascendencia social. La nutrigenómica es una ciencia interdisciplinaria que involucra salud, dieta y el genoma humano. En este artículo se presenta una visión antropocéntrica de la nutrición molecular para el tratamiento de enfermedades crónicas en poblaciones mexicanas.

## Abstract

In Mexico there are chronic disease problems like cancer, diabetes, obesity, Alzheimer and cardiovascular diseases associated to several causes; between them the excessive intake of highly modified and industrialized food and beverages. This has certainly affected the population from social and cultural aspects causing significant changes to a nation. On the other hand, research in molecular nutrition (nutrigenomics) is contributing with significant advances to solve these health situations in both clinical aspects of social transcendence. Nutrigenomic is an interdisciplinary science that involves health, diet and the human genome. In this article an anthropocentric view of molecular nutrition in the treatment of chronic diseases in Mexican populations is presented.

**Palabras clave:** genoma humano, nutrigenómica, enfermedad crónica, sociedad, cultura.

**Keywords:** human genome, nutrigenomics, chronic disease, society, culture.

\* Profesor-Investigador  
Departamento de Ciencias  
Básicas Universidad  
Iberoamericana León  
[luisadolfo\\_torr@hotmail.com](mailto:luisadolfo_torr@hotmail.com)

\*\* Estudiante de Licenciatura  
en Nutrición y Ciencia de  
los Alimentos, Universidad  
Iberoamericana León  
[melendezrde@hotmail.com](mailto:melendezrde@hotmail.com)

## Introducción

A partir de la culminación del proyecto del genoma humano en el año 2003, se presentó a nivel mundial un desarrollo científico y tecnológico impresionante. El conocimiento científico de múltiples organismos y del ser humano a nivel genómico permitió sugerir mejores métodos de diagnóstico, mejores fármacos y sobre todo mayor impulso a la investigación en la biomedicina, bionanotecnología y en general biociencias. Una de las ciencias que recobró gran fuerza es la nutrición molecular, la cual ya tenía avance en *epigenética* y *nutrigenética*. Además, con este nuevo impulso surgió una ciencia tan importante y necesaria en el mundo llamada *nutrigenómica*; la cual será comentada y tratada en este artículo como ciencia importante de la nutrición molecular (Fig. 1).

La nutrición molecular estudia los efectos de los componentes de los nutrimentos y alimentos sobre la fisiología del cuerpo humano y su estado de salud a nivel celular y molecular. Asimismo, la nutrigenómica es una ciencia interdisciplinar que involucra salud, dieta y genómica; es decir, una combinación de nutrición molecular y genómica pero también con el gran reto de diseñar dietas específicas basadas en el genoma humano de cada individuo.

La nutrigenómica es una ciencia interdisciplinar que involucra salud, dieta y genómica

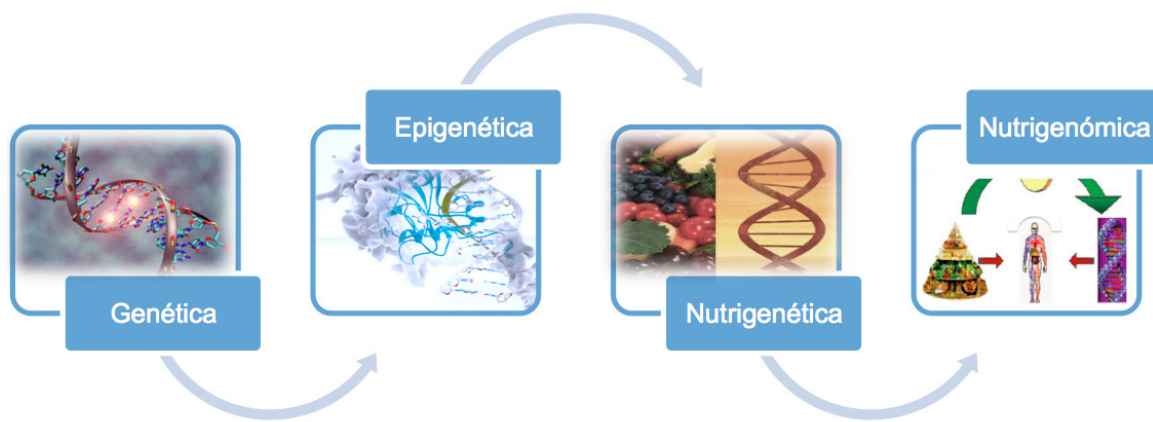


Figura 1. Nutrición Molecular

La nutrición molecular incide fuertemente a nivel social y cultural, ya que sus investigaciones arrojan soluciones precisas para abordar problemas de desnutrición y enfermedades crónicas en México. En estos tiempos, la población ha sido afectada por grandes corporaciones comerciales y medios de comunicación que buscan sólo generar riquezas ofreciendo y publicitando productos no revisados molecularmente que podrían causar daños a la salud, la educación e incluso la cultura de las personas. Por ello, el impulsar y encausar correctamente el conocimiento de esta disciplina podría aportar significativamente y dar como resultado menores gastos federales y estatales en materia de salud y mayor calidad de vida en las personas.

Es paradójico observar por un lado grandes avances científicos y tecnológicos, y por otro, que aún persistan problemas severos de salud y nutrición en nuestra sociedad. En México nos hemos distinguido por ser consumidores de bebidas industrializadas, alimentos de alta densidad energética, alimentos procesados, alimentos transgénicos que podrían causar problemas de obesidad, cáncer, diabetes tipo 2, Alzheimer y en general enfermedades crónicas. Estos efectos han generado cambios sociales y culturales que afectan a los grupos sociales de todas las edades y diversos niveles socioeconómicos.

Todo indica que existe una red compleja de interacción entre nutrición molecular, enfermedad, cultura, sociedad, medios de comunicación y legislación; por ello se considera importante compartir nuestro punto de vista en este breve artículo. Se abordará cómo un problema tan grave (enfermedades crónicas degenerativas) está afectando el país y cómo una ciencia molecular (nutrigenómica) podría contribuir para disminuir estos índices que están afectando de manera alarmante (Fig. 2).

**Han generado cambios sociales y culturales que afectan a los grupos sociales de todas las edades y diversos niveles socioeconómicos**

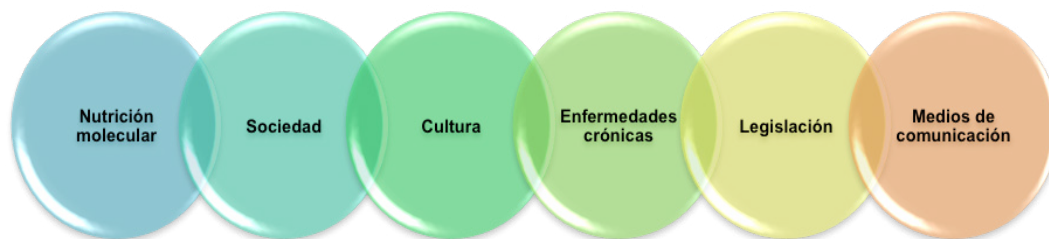


Figura 2. Red social que incide en la Nutrigenómica

### **Situación actual de las enfermedades crónicas en México**

Es evidente cómo la nutrición, desde su aspecto clásico y molecular, incide en la prevención e intervención de enfermedades crónico degenerativas presentadas en nuestro país. México tiene fuerte prevalencia en este tipo de enfermedades entre las cuales destacan obesidad, diabetes mellitus tipo 2, hipertensión, diferentes tipos de cáncer, además del aumento de casos de pacientes con Alzheimer.

México ocupa el primer lugar mundial en obesidad infantil, y el segundo en obesidad en adultos, precedido sólo por los Estados Unidos. De acuerdo con los datos de ENSANUT 2012 se revela en México una prevalencia combinada de sobrepeso y obesidad en adultos del 73% para las mujeres y 69.4% para los hombres. La prevalencia de sobrepeso y obesidad en Guanajuato en mujeres es de 71.3% y en hombres de 65.6%. Ligada al padecimiento anterior se encuentra la diabetes, la cual es la primera causa de muerte en nuestro país. Según la Asociación Mexicana de Diabetes, México

ocupa el 6to. lugar mundial en número de personas con diabetes, cerca de 10.6 millones. El Instituto Nacional de Medicina Genómica (INMEGEN), organismo federal encargado de la investigación del ADN y el Genoma Humano, estima que el 44% de la carga de diabetes, 23% de cardiopatías isquémicas y entre 7% y 41% de algunos cánceres se atribuyen al sobrepeso y obesidad.

Con referencia al cáncer, el 60% de los casos en México se detectan en etapas avanzadas, lo que aumenta las probabilidades de muerte. El cáncer es la tercera causa de fallecimientos en el país, se estima que cada año se detectan 128 mil casos nuevos. Los principales tipos de cáncer en México son el cáncer de próstata, de mama, cervicouterino, de pulmón y de estómago (SPPS, 2013). En el marco del Día Mundial de la Lucha contra el Cáncer, se dio a conocer que en 2013, la Secretaría de Salud del Estado de Guanajuato registró 107 casos de cáncer en Guanajuato, 30 son leucemias y 77 tumores sólidos.

El Programa Nacional de Salud (2007-2012) señala que las enfermedades cardiovasculares constituyen la segunda causa de muerte en México. Dentro de estas, destaca la cardiopatía isquémica, responsable de más de la mitad de las muertes en este grupo de padecimientos. En 2011, la OMS señaló que estos padecimientos son la causa del 26% de las muertes de mexicanos. Relacionado con lo anterior se tiene que la hipertensión arterial es el factor de riesgo más importante para desarrollar una enfermedad cardiovascular. En nuestro país hay 22.4 millones adultos con hipertensión, de los cuales 5.7 millones están controlados. En cuanto la enfermedad de Alzheimer en México, más de 350,000 personas están afectadas por esta, según los datos del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía, aunque alrededor del 25% de los casos no han sido diagnosticados, asimismo mueren por ella anualmente 2,030 pacientes (INNN, 2010).

## **Nutrición clásica y nutrigenómica en la sociedad**

El papel de la Nutrición como ciencia se involucra en la problemática de enfermedades crónico degenerativas que afectan a gran parte de la población mexicana. Al entrar este siglo, la nutrición tuvo una gran evolución en sus métodos de investigación y propuestas clínicas dando un resurgimiento a la nutrigenómica, de tipo interdisciplinaria entre su interacción *nutrición-ciencias genómicas-bioinformática*, además de las ciencias básicas como física, química y matemáticas (Fig. 3). De esta manera, la nutrición clásica se ha enlazado estrechamente con las necesidades de la sociedad para impactar desde cuestiones preventivas, de atención, rehabilitación y la misma educación en nutrición a nivel individual y poblacional, y en la actualidad con la nutrición molecular, con una mirada a posibles soluciones correctivas desde una perspectiva personalizada debido a la configuración de genes de cada humano. Su aporte va desde las investigaciones y estudios moleculares para el diseño de dietas precisas acordes a diversas patologías.

**La nutrición clásica ha impactado positivamente en la sociedad fomentando una actitud de cambio y/o de mantenimiento de hábitos alimentarios y de estilos de vida saludables**

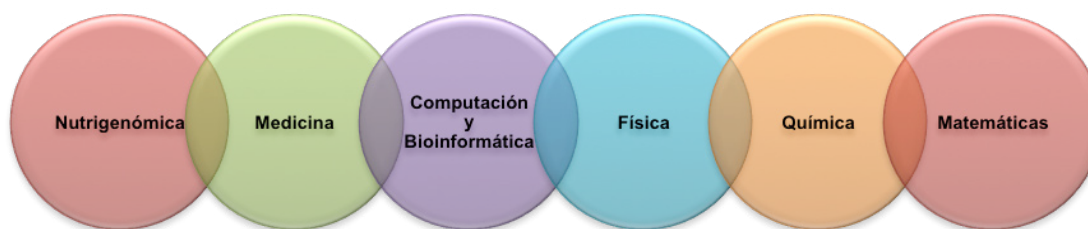


Figura 3. Ciencia interdisciplinaria: Nutrigenómica

La nutrición clásica ha impactado positivamente en la sociedad fomentando una actitud de cambio y/o de mantenimiento de hábitos alimentarios y de estilos de vida saludables. El nutriólogo puede influir desde diferentes vertientes para generar un aporte a nivel social tales como la práctica clínica, la investigación, la administración de servicios y programas de alimentación y nutrición, servicio de alimentos, ciencias de alimentos mediante el desarrollo de nuevos productos alimenticios para pacientes con diferentes patologías por ejemplo: mejorar la calidad nutrimental y sanitaria de los productos alimenticios ya existentes, así como la nutrición poblacional, entre otras. Mediante esta última, se pueden llevar a cabo resultados a gran escala, pues se toma como base una orientación y educación en nutrición para lograr una dieta correcta, la cual cumple diversas características: completa, equilibrada, inocua, suficiente, variada y adecuada, siendo esta última característica un reto importante, ya que involucra ser adecuada a los gustos, la cultura y los recursos económicos con los que cuenta el individuo, esto sin sacrificar el resto de las características. En la actualidad la población mexicana ha desplazado alimentos que han acompañado la dieta desde tiempos pasados tales como nopales, frijoles, maíz, etc., por alimentos con alta densidad energética y poco aporte nutrimental como harinas refinadas y refrescos, lo que ha significado un factor coadyuvante en la prevalencia de la mayoría de las enfermedades crónico degenerativas.

Por otro lado, la nutrigenómica con herramientas tecnológicas de punta ha logrado indagar en el genoma particular de cada individuo y obtener su perfil de más de 30,000 genes para observar las redes intrincadas de genes asociados a enfermedades y su respuesta a los micronutrientes que conforma los alimentos.

Los genes responsables de obesidad, cáncer, diabetes, Alzheimer, y enfermedades cardiovasculares podrán monitorearse de una manera formidable y precisa ofreciendo “dietas hechas a la medida” de una población mexicana. No es lo mismo estudiar y ver la respuesta de un genoma europeo, norteamericano o africano; por ello la importancia de la nutrigenómica.

Asimismo, en los últimos años las investigaciones científicas mundiales marcan la respuesta de algunos micronutrientes (como el Selenio en ciertas concentraciones) que pueden contribuir al cambio benéfico en la expresión de los genes de algunos tipos de cáncer (como el cáncer de mama o de próstata) o también puede contribuir a la inhibición de genes asociados a la obesidad (como la vitamina D). Esto sin duda ofrece nuevos hallazgos de investigación científica para encontrar posibles soluciones a las enfermedades crónicas desde una ciencia molecular aplicada a la nutrición pero además alternativo o quizá más eficaz que el uso de fármacos. La nutrigenómica marca una nueva época en donde el papel del nutriólogo se volverá incluso más importante que

el médico general, ya que además de proporcionar la nutrición clásica terapias preventivas, podría también la nutrición molecular proporcionar terapias correctivas en enfermedades tan severas en nuestro país y el mundo entero. El hecho de tener conocimiento de los genes de cada paciente y su activación con determinados nutrimentos marca precisión en los diagnósticos y su monitorización de la enfermedad. El dos veces premio Nobel Dr. Linus Pauling tenía razón en muchas de sus investigaciones asociadas a este tema.

Para resolver un problema tan complejo es necesario mantener responsabilidades conjuntas en las que también se ven relacionadas otras profesiones disciplinares y esfuerzos como las de nutriólogos, físicos, químicos, matemáticos, ingenieros, profesionales de la salud, políticas y programas de alimentación y nutrición que favorezcan la seguridad alimentaria, el gobierno y por supuesto la propia sociedad, pues cada uno de los individuos que la conforman deben empoderarse de su alimentación y salud, logrando de esta manera una participación comunitaria. De esta manera interdisciplinaria, se lograrán buenos avances en la investigación de nutrigenómica.

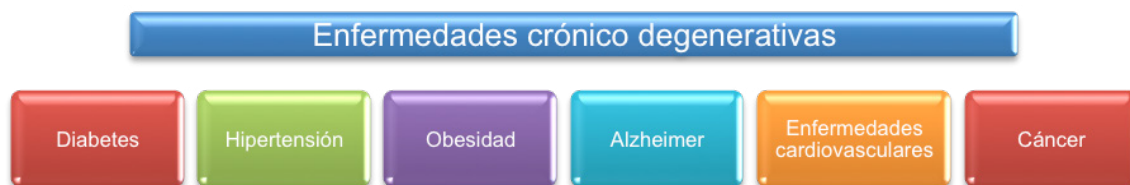


Figura 4. Enfermedades crónicas

## Factores que afectan la salud y el desarrollo

En la actualidad nos encontramos inmersos por una serie de factores que impactan en nuestra alimentación y por ende en nuestra salud, asociándose con la serie de enfermedades crónico degenerativas (Fig. 4). Entre los factores nocivos que afectan el desarrollo se encuentran los inadecuados hábitos alimentarios afectando al estado nutricional de la persona, pues la dieta del mexicano ha adoptado una gama de alimentos que dejan de lado otros que son nutritivos y tradicionales de la región, los cuales ha sustituido por alimentos industrializados. Asimismo, el constante bombardeo de publicidad de este tipo de alimentos es un elemento que permite su fácil adopción a la dieta, siendo más propensos los niños, quienes aún no tienen un juicio completo para saber si lo que consumen es saludable o no. El sedentarismo es otra cuestión que resulta negativa, de acuerdo a la OMS, al menos un 60% de la población mundial no realiza actividad física necesaria para obtener beneficios para la salud. La realización de ejercicio disminuye el riesgo de mortalidad a causa de

Pues la dieta del mexicano ha adoptado una gama de alimentos que dejan de lado otros que son nutritivos y tradicionales de la región

algunas enfermedades con ejemplificaciones como cáncer, enfermedad cardiovascular y diabetes, así como reducción en la morbilidad. (Dangardt, 2013). La ausencia de educación en nutrición hacia la sociedad es otro factor que lleva a la alteración de la salud y desarrollo de la enfermedad, pues si no hay una orientación alimentaria al consumidor o bien es inadecuada, los individuos no tienen el conocimiento necesario para la elección de alimentos saludables que tenga un respaldo científico. De esta manera, la nutrición tiene un papel clave, al poder interceder en estos factores; apoyándose del trabajo interdisciplinario y la tecnología de punta que le permita tener mayor alcance y beneficios para la sociedad. Asimismo, con el desarrollo de la nutrigenómica, la industria alimentaria debe innovar y usar componentes bioactivos o los micronutrientes necesarios para realizar alimentos acorde a las necesidades actuales de la población.

## Conclusiones

El campo de la nutrición ha ido creciendo cada vez más con el paso de los años, evolucionando y generando grandes aportes científicos, cuyo fin debe aterrizar en la sociedad y satisfacer las demandas actuales, así como las problemáticas relacionadas con esta.

La nutrición molecular ha marcado un avance significativo en la nutrición como tal, pues el impacto de la nutrigenómica incide fuertemente en líneas no sólo relacionadas con la prevención de enfermedades crónico-degenerativas, sino también con un papel y una visión hacia soluciones reales en enfermedades complejas.

La problemática no se basa únicamente en cómo evitar el desarrollo de estas enfermedades, sino a una demanda importante en la sociedad: la búsqueda de correcciones a las enfermedades crónico degenerativas, cuestiones que requieren del trabajo interdisciplinario para obtener mejores resultados.

Con estos avances impresionantes en investigación de nutrigenómica se vislumbra al profesional de la nutrición como factor clave para proponer soluciones prácticas y precisas en los problemas de salud de una nación. Sin duda el nutriólogo y el médico junto con todo el equipo interdisciplinario son pieza clave para resolver estos problemas de gran complejidad.

## REFERENCIAS ■

L.A.Torres-González and J.P.Martínez-Solís and F.J.Mendoza-Patiño and A.Gamiño-Iriarte and L.Reyes-Escogido. *Integrative analysis associated with cardiovascular disease and Omega-Probiotic intake*, Proceedings of the Nutrition Society, Volume 72, Issue OCE1, January 2013, E79 doi: 10.1017/S0029665113000815, Published online by Cambridge University Press 19 Apr 2013.

L. A. Torres-González and O. Rodríguez-León and V. Alvarado-Carrillo and L. Reyes Escogido. *Network modeling of gene expression microarray in patients with obesity and relationship with lactobacillus probiotic intake* Proceedings of the Nutrition Society, Volume 72, Issue OCE1, January 2013, E80doi: 10.1017/S0029665113000827, Published online by Cambridge University Press 19 Apr 2013.

Torres L.A. et al. "El papel de la Nutrigenómica en la expresión de genes de cáncer de mama, Ciencia y Tecnología del siglo XXI", *Entretextos*, ISSN: 2007-1418, año 5, Núm. 14 (2013).

Torres L.A. et al. "Obesidad y Nutrigenómica, Ciencia y Tecnología del siglo XXI", *Entretextos*, ISSN: 2007-1418, Núm. 14, (2013).

AMD (2012). Estadísticas de la Diabetes. Recuperado el 11 de 04 de 2014, de Asociación Mexicana de Diabetes: [http://www.amdiabetes.org/estadisticas\\_de\\_la\\_diabetes.php](http://www.amdiabetes.org/estadisticas_de_la_diabetes.php)

Dangardt, F.J. (2013) Exercise: friend or foe?, *Nature Review*: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23797794>

ENSANUT (2012). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición.

FID (2012). Federación Internacional de Diabetes: [http://www.idf.org/sites/default/files/5E\\_IDFAtlasPoster\\_2012\\_ES.pdf](http://www.idf.org/sites/default/files/5E_IDFAtlasPoster_2012_ES.pdf)

INEGI (2014). "Estadísticas del día mundial contra el Cáncer. Instituto Nacional de Estadística y Geografía: <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/Contenidos/estadisticas/2014/cancer0.pdf>

INNN (2010). Enfermedad de Alzheimer: <http://www.innn.salud.gob.mx/interior/atencionapacientes/padecimientos/alzheimer.html>

SPPS (2013). Los 5 tipos de cáncer que más afectan a mexicanos. Subsecretaría de prevención y promoción de la salud: <http://www.spps.gob.mx/noticias/1445-5-tipos-cancer-mas-afectan-mexicanos.html>

UNICEF (2013). Salud y nutrición: <http://www.unicef.org/mexico/spanish/17047.htm>