

July-december 2022, Volumen 8

Revista Electrónica

# RED Cien

CIENCIA Y NUTRICIÓN

**PERSPECTIVAS FUTURAS DE LA REVISTA  
ELECTRÓNICA RED CIENCIA Y NUTRICIÓN**

---

**EXPERIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD EN  
NUTRIOLOGÍA CLÍNICA DURANTE LA  
PANDEMIA COVID-19**

---

**DIETAS SOSTENIBLES: CONSIDERACIONES  
EN LA PRÁCTICA PROFESIONAL DEL  
NUTRIÓLOGO**

---

**LA FORMACIÓN DE NUTRIÓLOGOS EN  
MÉXICO: PANORAMA ACTUAL**

---



## COMITÉ EDITORIAL / EDITORIAL TEAM - REVISTA ELECTRÓNICA REDCieN

### **Directora Editorial /** Editorial Director

Dra. Edna Judith Nava González, NC  
Universidad Autónoma de Nuevo León  
Facultad de Salud Pública y Nutrición  
*Monterrey, Nuevo León, México*

### **Editora en Jefe /** Editor-in-Chief

L.N. Nancy Guadalupe Valenzuela Rubio  
Universidad Autónoma de Sinaloa  
Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía  
Asociación Mexicana de Investigación en Nutrición y Salud, A. C.  
*Culiacán, Sinaloa, México*

### **Editoras /** Editors

Dra. Martha Kaufer Horwitz, NC  
Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición  
Salvador Zubirán  
Clínica de Obesidad y Trastornos de la  
Conducta Alimentaria  
Departamento de Endocrinología y Metabolismo  
*Ciudad de México, CDMX, México*

Dra. Mariela Bernabe García, NC  
Instituto Mexicano del Seguro Social  
Centro Médico Nacional Siglo XXI  
Hospital de Pediatría  
Unidad de Investigación Médica en Nutrición  
*Ciudad de México, CDMX, México*

Dra. Claudia M. E. Hunot Alexander, NC  
Universidad de Guadalajara  
Centro Universitario de Ciencias de la Salud  
Instituto de Nutrición Humana  
*Guadalajara, Jalisco, México*

Dra. Renata Rivera Flores, NC  
Universidad Iberoamericana Ciudad de México  
Licenciatura en Nutrición y Ciencia de los  
Alimentos  
*Ciudad de México, CDMX, México*

Dra. Anamaría Bravo Ramírez, NC  
Hospital Central "Dr. Ignacio Morones Prieto"  
Coordinación de Educación  
*San Luis Potosí, San Luis Potosí, México*

Dra. Saby Camacho López  
Nutrir México  
*Ciudad de México, CDMX, México*

### **Comité Científico /** Scientific Committee

Dra. Elizabeth Solís Pérez, NC  
Mtra. Araceli Suverza Fernández, NC  
Mtra. Victoria Eugenia Ramos Barragán, NC  
M.E. Verónica Lorena Ramírez Badía, NC  
Dra. Adriana Zambrano Moreno, NC

### **Equipo Técnico /** Technical Team

M.C. Mariana Cecilia Orellana Haro, NC,  
Guadalajara, Jalisco, México

L.N. Natalia Elí González Quiroga  
Monterrey, Nuevo León, México

L.N. Leticia Lizbeth Armenta González  
Guasave, Sinaloa, México

L.N. Claudia Lizeth Villalpando Vázquez  
Guadalajara, México

---

## CONSEJO DIRECTIVO / BOARD OF DIRECTORS – CMN, A.C.

---

**Presidente / President**

Dra. Adriana Zambrano Moreno, NC

**Vicepresidenta / Vicepresident**

M.A.N. Erika J. López Zúñiga, NC

**Primera Secretaria Propietaria**

Dra. Isa Karen Czacki Halkin, NC

**Segunda Secretaria Propietaria**

Mtra. Socorro G. Fernández Pumar, NC

**Primera Secretaria Suplente**

M.C.N. Ninfa Escalante García, NC

**Segunda Secretaria Suplente**

M.N.H. Cecilia Barrios Espinoza, NC

**Tesorera**

Mtra. María Elena Téllez Villagómez, NC

**Subtesorera**

ENC. María Alejandra Sánchez Peña, NC

**Segunda Secretaria Suplente**

M.N.H. Cecilia Barrios Espinoza, NC

**Vocales**

Dr. Manuel López Cabanillas Lomelí

L.N. Cristina Treviño Mejía, NC

Dr. Edwin Enrique Martínez Leo, NC

Dra. Lita Carlota Campos Reyes, NC

MC. Idalia Ileana Caballero Cantú

### Contenido

#### EDITORIAL

Perspectivas futuras de la Revista Electrónica Red Ciencia y Nutrición	●●●●●●●●	05-09
Experiencias en la especialidad en nutriología clínica durante la pandemia Covid-19	●●●●●●●●	10-11

#### OPINIÓN DE AUTOR (Revisión bibliográfica)

Dietas sostenibles: consideraciones en la práctica profesional del nutriólogo	●●●●●●●●	12-26
Utilidad clínica de índices antropométricos y parámetros metabólicos como marcadores del estado funcional del tejido adiposo	●●●●●●●●	27-33
Evaluación nutrimental de las bebidas energizantes comerciales y su efecto en la salud	●●●●●●●●	34-45

#### REPORTE TÉCNICO

La formación de nutriólogos en México: Panorama actual	●●●●●●●●	46-50
--	----------	-------



## Content

### EDITORIAL

---

- |   |          |       |
|---|----------|-------|
| Future perspectives of the Scientific Journal Red Ciencia y Nutrición           | ●●●●●●●● | 05-09 |
| Experiences in the specialty of clinical nutrition during the Covid-19 pandemic | ●●●●●●●● | 10-11 |

### AUTHOR'S OPINION (Literature review)

---

- |  |          |       |
|--|----------|-------|
| Sustainable diets: considerations in the dieticians' professional practice   | ●●●●●●●● | 12-26 |
| Clinical utility of anthropometric indices and metabolic parameters as markers of the functional state of adipose tissue | ●●●●●●●● | 27-33 |
| Nutritional evaluation of commercial energy drinks and its health effects  | ●●●●●●●● | 34-45 |

### TECHNICAL REPORT

---

- |  |          |       |
|--|----------|-------|
| The training of dietitians in Mexico: Current panorama | ●●●●●●●● | 46-50 |
|--|----------|-------|



## PERSPECTIVAS FUTURAS DE LA REVISTA ELECTRÓNICA RED CIENCIA Y NUTRICIÓN

Edna J. Nava-González<sup>1</sup>, Nancy G. Valenzuela-Rubio<sup>2,3\*</sup>

<sup>1</sup>Facultad de Salud Pública y Nutrición, Universidad Autónoma de Nuevo León

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía, Universidad Autónoma de Sinaloa.

<sup>3</sup>Asociación Mexicana de Investigación en Nutrición y Salud, A.C.

\*Autor de correspondencia: Nancy G. Valenzuela-Rubio, [nancy.valru@gmail.com](mailto:nancy.valru@gmail.com)

### INTRODUCCIÓN

En el año 2017 se creó el proyecto RED Ciencia y Nutrición (REDCieN) por el Colegio Mexicano de Nutriólogos A.C. (CMN) para ofrecer un espacio de difusión científica para los nutriólogos que realizan investigación en temas de alimentación, nutrición y salud, además para fomentar la Práctica Basada en Evidencia entre el gremio. Como parte del proyecto, creamos la Revista electrónica REDCieN en 2018; una revista científica semestral auspiciada por el Colegio Mexicano de Nutriólogos A.C. El 27 de enero de 2019 se publicó la primera edición con 32 manuscritos.

En la revista REDCieN, se publican artículos de estudios originales, revisiones sistemáticas, narrativos, opiniones de autor, reportes técnicos, manuscritos de conferencia y resúmenes de cartel de eventos académico-científicos relacionados a la alimentación, nutrición y salud. Las publicaciones son en el idioma español con resumen en español e inglés. La revista difunde investigación científica de libre acceso sobre temas de nutrición y salud que se desarrolla en Iberoamérica, además promueve la práctica basada en la evidencia bajo un amplio sentido ético. Nuestra visión es ser una revista líder en México, reconocida por su trabajo ético, colaborativo, inclusivo y sustentable entre profesionistas de la salud para la toma de decisiones.



Nuestros objetivos son:

- Promover la publicación de investigaciones científicas entre profesionistas de la salud a través de la Revista electrónica REDCieN.
- Trabajar en la generación del conocimiento y en el análisis de la información disponible en temas prioritarios de nutrición para el Colegio Mexicano de Nutriólogos.
- Crear redes de investigación entre el gremio de la nutrición.

### ¿Por qué nace la revista?

La investigación tiene un papel central dentro del crecimiento de las naciones y está implícita para el alcance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible que están establecidos en la Agenda 2030, propuestos por la Organización de las Naciones Unidas (1). Es a través de la investigación como se puede llegar a la resolución de problemas de diferente índole que afectan a la humanidad. En lo referente a la salud, los conocimientos derivados de la investigación son clave para el bienestar de la población porque ayudan al proceso de toma de decisiones tanto a nivel preventivo como en la atención de las enfermedades (2).

Para los nutriólogos, la investigación es un campo profesional transversal complementario y de soporte en el desempeño profesional, que enriquece los campos básicos propios de la disciplina y amplía las oportunidades en el mercado laboral. La investigación se caracteriza por el manejo de elementos teórico-metodológicos en las áreas de investigación a través del método científico y de la generación y aplicación de conocimientos (3).

En México, solo el 0.74% de los investigadores miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) realiza investigación en nutrición sin precisar la proporción de nutriólogos de ese dato; que es mucho menor

(4). Es evidente que se requiere de mayor investigación en las diferentes áreas de la nutriología para una participación más activa en el planteamiento e implementación de políticas públicas orientadas a la prevención y tratamiento de las enfermedades relacionadas a la alimentación y nutrición.

Necesitamos de una mayor participación entre los nutriólogos en la generación del conocimiento y que la revista REDCieN sea la primera revista liderada por nutriólogos contribuye al fortalecimiento de la investigación en nutrición y salud del país. Los beneficiarios finales es la población en general al contribuir que los profesionales de la nutrición tomen mejores decisiones basadas en evidencia a nivel clínico y comunitario.

El auspicio por parte del Colegio Mexicano de Nutriólogos, AC. seguirá contribuyendo al posicionamiento y crecimiento de la revista. Sin duda la revista aún requiere de ajustes para apegarse a los lineamientos de calidad, con la visión que durante los próximos dos años logremos la indización de la revista. Durante este semestre del año se incluirán nuevos integrantes al proyecto e iremos definiendo políticas y procesos que contribuyan al crecimiento de esta.

Los colegios y asociaciones tienen el compromiso de hacer aportaciones a la construcción de avances en el conocimiento en las diversas áreas de especialización, y la publicación de textos científicos es una forma de realizarlo.

### Antecedentes de la revista REDCieN

La revista REDCieN se fundó por la Dra. Edna Judith Nava González y L.N. Nancy Guadalupe Valenzuela Rubio durante la

gestión de la Dra. Edna Nava como presidente del CMN en el período 2017-2019, y la revista ha sido apoyada durante las gestiones de la Maestra Verónica Ramírez en el periodo 2019-2021 y de la Dra. Adriana Zambrano en el periodo 2021-2023, esta revista va dirigida a profesionistas de la alimentación, nutrición, salud y tomadores de decisiones.

Se registró ante INDAUTOR en el año 2018 (No.04-2018-110113011700) y en el 2022 (No.04-2022-113014435600-102) a través del CMN. Actualmente la revista ha publicado 7 volúmenes semestrales (enero-junio y julio-diciembre), más de 100 publicaciones entre artículos originales, opiniones de autor, reportes técnicos y resúmenes de cartel-ponencia.

La estructura de la página web de la revista es la siguiente según lo predeterminado por la plataforma Open Journal System, se puede revisar la estructura en la URL: <https://redcien.com/index.php/redcien> (Fig. 1).



Fig. 1. Acceso directo a la página oficial de la Revista REDCieN

### **Nuestras Políticas editoriales**

REDCieN ([www.redcien.com](http://www.redcien.com)) tiene como meta ser la revista líder en el campo de la nutriología.

Publica artículos científicos que han sido revisados de forma anónima por expertos en

en el tema, con cumplimiento de puntualidad para determinar la calidad del proceso editorial y la permanencia de la publicación en bases de datos y repertorios, que evaluarán puntualmente este requisito.

La revista REDCieN sostiene su compromiso con las políticas de acceso abierto a la información científica en apego a la “Declaración sobre la ciencia y el uso del saber científico” de la Unesco por la “libre circulación de la información y “la igualdad de acceso a la ciencia”.

Los contenidos de las publicaciones se encuentran disponibles a texto completo, libre y gratuito en Internet. En la revista REDCieN los autores no pagan por la edición y publicación de artículos. La revista REDCieN se compromete a difundir las publicaciones en indizadoras de acceso abierto. Los autores pueden disponer de versiones finales de sus publicaciones para que sean difundidas. La revista REDCieN declara su compromiso con el respeto y la integridad de los trabajos publicados, el plagio es inaceptable.

Dentro de las políticas del proceso editorial, tenemos políticas de derechos de autor, de conflicto de intereses, de acceso, antiplagio, de negligencia, de corrección, de buenas prácticas, de privacidad.

### **Requerimientos materiales**

Los requerimientos materiales son los gastos por el hospedaje de la página que, aunque Open Journal System no tiene costo se debe pagar dominio. Se requiere del mantenimiento y actualización de la página web, los pagos de derechos de autor como requisito fundamental para aspirar al ISSN, se requiere el pago del certificado del ISSN. Es necesario el pago de por el DOI, adquirir un software antiplagio, aplicar a las indizaciones, así como el pago de la membresía ORCID.

### **Requerimientos humanos**

Como parte del logro de los indicadores de la revista REDCieN, se requiere que se cubran cargos ad honorem como parte del trabajo editorial, técnico y revisiones por pares. Aparicio y cols. (2016) refiere que para que se realice una publicación científica se debe contar con un equipo de colaboradores y personal administrativo, sin embargo, una situación real es que tienen equipos editoriales en los que la carga de trabajo más importante recae en dos o tres personas que concentran en sí mismas muchos de los roles del proceso editorial.

Actualmente contamos con un equipo editorial: directora editorial, editora en jefe, editoras, y comité científico. A futuro se requiere de un equipo técnico de maquetador, traductor, técnico de plataforma OJS y abogado.

### **Plan de Marketing y relaciones públicas**

Actualmente ya hemos implementado talleres y conferencias en congresos nacionales e internacionales sobre nutrición basada en la evidencia. Se han realizado publicaciones sobre el proyecto de la revista REDCieN a nivel internacional en el International Confederation of Dietetic Association. Adicionalmente hemos realizado *Instagram lives* en donde se comparte información de REDCieN.

Otra de las estrategias que se han implementado es la difusión de las publicaciones con los miembros del CMN a través de sus correos electrónicos, lo que se ha propuesto es hacer envíos de las ediciones que se vayan publicados a los correos electrónicos de los autores que han publicado en la revista REDCieN. A través de las cuentas de redes sociales de REDCieN se publican sobre los diferentes manuscritos de una manera dinámica y se invita a leer la

publicación completa.

Los editoriales los hemos implementado en los últimos tres volúmenes sobre temas novedosos de nutrición, como parte del fortalecimiento de esta estrategia de editoriales se tiene contemplado la invitación para escribir el próximo editorial sobre investigación en nutrición deportiva en la coordinadora de nutrición de la selección mexicana de fútbol. Cada año contaremos con una relación de personas reconocidas por su trabajo en el campo de la nutriología en México, latinoamérica o cualquier parte del mundo para ser invitados a escribir un editorial para la revista.

Durante la pandemia se implementó una estrategia de realizar material dinámico y con interacción a través de las redes sociales para orientar a la población y a los profesionistas de la salud a tomar mejores decisiones sobre nutrición y Covid-19. Se plantea continuar y programar este tipo de interacción dinámica.

Las redes sociales que se utilizan hasta el momento es Twitter, Instagram y Facebook. La cuenta de Facebook es a través del Grupo de Práctica Profesional de CMN, esta cuenta se utiliza para compartir todo lo referente a REDCieN. Se ha valorado el uso de LinkedIn para seguir fortaleciendo la estrategia de marketing.

Una de las estrategias de marketing de contenido que se implementa es la organización de eventos científicos en los congresos del CMN. REDCieN se encarga de trabajos libre de investigación para presentar en modalidad cartel o ponencia, desde la convocatoria, recepción de resúmenes, evaluación, envío de decisiones, logística de la presentación y

entregas de reconocimientos. Adicionalmente los autores tienen la posibilidad de publicar su resumen en el volumen más próximo de la revista.

Se reflexiona sobre las perspectivas futuras de los nutriólogos hacia el compromiso de realizar investigación y divulgación del conocimiento científico de calidad con un enfoque multidisciplinario y de trabajo en equipo, por lo que este tipo de herramientas permiten cumplir con las metas planteadas para el crecimiento del gremio.

### **Conclusión**

La revista electrónica REDCieN se ha fortalecido a través de los años y con el apoyo del conocimiento de la gestión de revistas científicas. Sin duda aún hay mucho por seguir trabajando, pero el proyecto va por el camino para lograr sus metas y objetivos. Este proyecto seguirá contribuyendo a la generación del conocimiento en nutrición para contribuir a resolver los grandes problemas de la salud pública. La convocatoria de REDCieN está abierta durante todo el año, te invitamos a enviar tu manuscrito.

***"Solos podemos hacer poco, juntos podemos hacer mucho", Hellen Keller***

### **DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés financiero ni no financiero.

### **FINANCIAMIENTO**

No se recibió ningún tipo de financiamiento.

### **REFERENCIAS**

1. Barredo L, Agyepong I, Liu G, Reddy S (2015). Objetivo 3, Los objetivos del

Desarrollo Sostenible y un 2030 más saludable. Organización de las Naciones Unidas.

2. Etienne Carissa, Abbasi Kamran, Cuervo Luis Gabriel (2019). La evolución de la investigación para la salud redefinirá las agendas nacionales de salud. Rev Panam Salud Publica 43.
3. Hurtado Talavera, F. J. (2020). Fundamentos Metodológicos de la Investigación: El Génesis del Nuevo Conocimiento. Revista Scientific, 5(16), 99–119.
4. Ojeda Granados C, Panduro A, Román S (2013). Situación actual de la investigación científica en nutrición con miembros del Sistema Nacional de Investigadores en México. Rev. End. y Nut. 2013; 21(1): 16- 21.

## EXPERIENCIAS EN LA ESPECIALIDAD EN NUTRIOLOGÍA CLÍNICA DURANTE LA PANDEMIA COVID-19

Paola Blanco-Ruiz\*

Facultad en Salud Pública y Nutrición. Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, México.

\*Autor de correspondencia: Paola Blanco Ruiz, [paola.blancorz@uanl.edu.mx](mailto:paola.blancorz@uanl.edu.mx).

### ¿Qué significó estudiar la Especialidad en Nutriología Clínica (ENC)?

Hace dos años al iniciar este camino, en tiempos difíciles de la pandemia de COVID-19, recuerdo que, al ver la convocatoria para aplicar a este posgrado, tuve muchos nervios y dudas sobre si sería capaz de lograrlo, entrar era un reto muy grande para mí. Empecé con el curso propedéutico en el cual cada una de las aspirantes dimos lo mejor para poder ser candidatas y cursar este posgrado, al ser aceptada tuve mucha emoción por las experiencias que vendrían, ya que al entrar a la ENC es un privilegio y también una gran responsabilidad.

Iniciamos las clases y rotaciones los primeros 6 meses en la modalidad no escolarizada (virtual), sin conocernos y con muchísimas dudas, poco a poco pudimos acompañarnos, creamos lazos de amistad, caracterizándonos como un grupo que estaba dispuesto a extender la mano ante cualquier necesidad, resolver dudas e incluso a darnos ánimos, esto nos permitió compartir nuestros dones y conocimientos para fortalecernos y, sobre todo, para hacer más ameno este camino, en el que admiré enormemente la valentía y dedicación por los sueños de mis colegas.

Los dos años de estudio no fueron sencillos, hubo momentos de estrés, cansancio e incertidumbre, sin embargo, fue un tiempo muy enriquecedor tanto a nivel profesional como personal. Algunos de los retos personales que se nos presentaron fueron: buscar donde vivir y hacer maleta para cambiarnos de ciudad o de casa cada 10 semanas, llegar a hospitales nuevos sin saber las actividades a realizar, caminar muy temprano por la mañana por calles oscuras para poder llegar a tiempo al pase de visita, desvelarnos para acabar tareas, presentaciones y para leer sobre las enfermedades que veíamos en los hospitales, así como cubrir guardias los fines de semana o días festivos.



A nivel profesional, fue posible desarrollar competencias y habilidades en nuestras áreas de rotación realizadas en los mejores hospitales de México, desde cómo aprender a comunicarnos con diversos profesionales de la salud, dirigirnos a pacientes de diferentes grupos de edad, hasta empatizar con los pacientes según nuestra historia de vida. También, las rotaciones del área clínica nos permitieron capacitarnos en soporte nutricional especializado (nutrición enteral y parenteral), así como la aplicación del proceso de atención nutricia en distintas especialidades médicas, integrando: medicina interna, cirugía general, terapia intensiva, gastroenterología, nefrología, oncología, geriatría, pediatría, entre otras. En las unidades de aprendizaje, se nos presentaron otros retos, como la exposición de casos clínicos, lectura constante de evidencia científica, la participación en diversos cursos académicos y congresos nacionales de medicina y nutrición clínica, así como el desarrollo de un proyecto de investigación, aspectos que sin duda nos permitieron desempeñarnos satisfactoriamente.

Cabe resaltar, que la ENC de la Facultad de Salud Pública y Nutrición (FASPyN) es un posgrado con reconocimiento internacional de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) que mediante su programa académico integra los conocimientos teórico-prácticos de la Nutriología Clínica y que cuenta con docentes expertos en el área, los cuales nos potenciaron a mantener un nivel de calidad en las actividades asignadas, siempre resaltando el trabajo en equipo, el comportamiento profesional y la sensibilidad social, con alto nivel académico y con la mejor preparación para nuestro futuro profesional.

Fuimos aprendiendo a disfrutar del camino y salir adelante, lo cual no hubiera sido posible sin el apoyo de aquellos que siempre estuvieron presentes, y por ello se llevan nuestro infinito agradecimiento, como los profesores y tutores, que mediante su conocimiento y experiencia nos enseñaron e impulsaron a mirar más allá de lo evidente, a siempre ver por el mayor bien de los pacientes, por su paciencia y por ser parte del crecimiento profesional, además, todos los hospitales que nos recibieron, nos ayudaron a forjarnos, a ver la realidad y las necesidades de nuestro país en la Nutriología clínica, y nos permitieron aprender de los mejores maestros que son los pacientes.

A todos los colegas, quiero invitarles a poner en alto a nuestra profesión, a ejercerla con pasión y con amor, que nuestra mayor cualidad hacia nuestros pacientes, sea la empatía y que nuestro impulso siempre sea darles la mejor atención, ya que una gran parte de su salud estará en nuestras manos.

El éxito profesional y personal lo tenemos por los conocimientos, valores y determinación que se necesita para triunfar, y cada uno de ustedes tiene mucho que aportar a la sociedad, y aunque tengamos distintos caminos, seguiremos siendo equipo dentro del gremio, pues todos tenemos el mismo objetivo.

***¡Gracias a quienes nos han inspirado a seguir adelante y a luchar por nuestros sueños! ¡El éxito es la suma de pequeños esfuerzos repetidos día tras día!.***

## DIETAS SOSTENIBLES: CONSIDERACIONES EN LA PRÁCTICA PROFESIONAL DEL NUTRIÓLOGO

### Sustainable diets: considerations in the dieticians' professional practice

Maria A. Reyes-García<sup>1,2</sup>, Karla P. Rios-Zamudio<sup>1</sup>, Marialy Lozoya<sup>1</sup>, Viridiana G. López-Serrano<sup>1,2</sup>, José B. Meraz-Lieras<sup>1</sup>, Camila Landeros-Félix<sup>1</sup>, Yazmin A. García-Martínez<sup>1,2</sup>, Nancy G Valenzuela-Rubio<sup>1,2\*</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía. Universidad Autónoma de Sinaloa, Culiacán, México.

<sup>2</sup> Asociación Mexicana de Investigación en Nutrición y Salud A. C. Culiacán, México.

\*Autor de correspondencia: **Nancy G. Valenzuela-Rubio**, [nancy.valru@gmail.com](mailto:nancy.valru@gmail.com)

#### RESUMEN

El cambio climático tiene consecuencias negativas en la salud humana y planetaria. Los sistemas alimentarios contribuyen del 23 al 42% de las emisiones globales de gases efecto invernadero. La producción de alimentos y los patrones de la dieta de la población representan una acción clave y urgente para garantizar la alimentación en las generaciones actuales y futuras, así como mitigar los efectos negativos del cambio climático. Como profesionales de la nutrición, además de comprometernos con la salud del paciente, debemos considerar la salud del planeta. Entre las estrategias para promover una alimentación sostenible en nuestros pacientes se inicia desde la recomendación de la lactancia materna, cambiar el tipo de dieta actual a una basada en plantas, promover la reducción en el desperdicio de alimentos, recomendar alimentos lo menos procesados posible y con el menor empaque e incluir alimentos locales y que hayan sido obtenidos de una manera sostenible en los planes de alimentación.

**Palabras clave:** Dietas saludables y sostenibles, desarrollo sostenible, cambio climático.



## ABSTRACT

Climate change has imminent consequences for human and planetary health. Food systems contribute 23 to 42% of global greenhouse gas emissions. Food production and the population's dietary patterns represent a key and urgent action to guarantee food for current and future generations, as well as to mitigate the negative effects of climate change. As nutrition professionals, in addition to committing ourselves to the health of the patient, we should consider the health of the planet. Among the strategies to promote a sustainable diet in our patients, these begin with the recommendation to breastfeed, changing the current type of diet to a plant-based diet, promoting the reduction of food waste, recommending the least processed foods possible and with the least packaging, including local foods and obtained in a sustainable way.

**Keywords:** Healthy and sustainable diets, sustainable development, climate change.

---

## INTRODUCCIÓN

El cambio climático (CC) se define como “un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables”. El CC tiene efectos negativos sobre la composición y en la resiliencia de los organismos vivos y el ambiente, afectando ecosistemas, economía y sociedades (1). El CC aumenta el riesgo de las principales causas de mortalidad en México (enfermedades cardiovasculares y cáncer), varía la distribución y magnitud de enfermedades infecciosas, impacta negativamente a la salud mental y en el estado nutricional desde sus efectos en la seguridad alimentaria (SA) y nutricional (2-7).

El CC se relaciona con la desnutrición al reducir el rendimiento de los cultivos, aumentando las pérdidas y disminuyendo el contenido nutricional. Además, las enfermedades de las plantas son responsables de la pérdida del 16% de las

cosechas y se estima que éstas aumenten significativamente debido al CC. El CC contribuye al incremento de los precios de los alimentos; favoreciendo al incremento de la inseguridad alimentaria y comprometiendo a las poblaciones más vulnerables (8). En México, la inseguridad alimentaria moderada incrementó 3pp y la inseguridad severa 2.3pp entre el año 2020 y 2021 (9). Las dietas no saludables e insostenibles representan un gran riesgo para la salud de las personas y la del planeta.

Como profesionistas de la nutrición, es indispensable que promovamos dietas que no solo vayan dirigidas a la salud de las personas, sino que además estén orientadas a cuidar la salud del planeta. Los seres humanos somos parte de la naturaleza y dependemos de ella para seguir avanzando; la desarticulación con ésta ha ocasionado que estemos enfrentando los más grandes retos sociales y económicos. El objetivo de esta revisión es socializar la importancia y brindar herramientas para que los

profesionales de la nutrición adopten dietas sostenibles dentro de su práctica.

### **Producción de alimentos y medio ambiente**

La producción de alimentos tiene efectos adversos sobre el medio ambiente, contribuyendo al CC; uno de los mayores retos que enfrenta la humanidad (10). A nivel mundial (2021), se reportó que el 23-42% de las emisiones globales de los gases de efecto invernadero (GEI) están asociados con los sistemas alimentarios, siendo superada por el sector energético (47% de las emisiones) (11). Estas emisiones retienen el calor y aumentan la temperatura del planeta; contribuyendo al de precipitaciones, frecuencia de eventos meteorológicos extremos y modificaciones de las estaciones climáticas (12).

Entre los alimentos con mayor impacto ambiental son carne, lácteos y huevos; la carne de rumiante es el alimento que más recursos naturales necesita y más emisiones genera, seguido de la carne de cerdo y ave. La carne de rumiante crea emisiones de GEI por porción de 28 g de entre 1200 gCO<sub>2</sub>-eq, en el uso de tierras con 4.5 m<sup>2</sup>, uso de energía con más de 1500 (kj/28g), en el potencial de acidificación con un poco menos de 15 gSO<sub>4</sub>-eq y eutrofización con un poco más de 6 gPO<sub>4</sub>. Por otra parte, los alimentos con menor impacto ambiental son los cereales, frutas, vegetales, leguminosas y nueces (10).

Las técnicas de arrastre durante la pesca afectan arrecifes y en las redes se quedan especies que no deberían ser capturadas, lo que pone en riesgo a la biodiversidad marina, por otra parte, los residuos de la agricultura como de los cultivos y ganadería llegan a los mares ocasionando un incremento en las algas marinas, cambios en

el pH y oxígeno; afectando a las especies (10). Las bebidas azucaradas requieren de 169 a 309 litros por cada medio litro de bebida, además de que las botellas plásticas en las que se venden son de un solo uso (13). El conocer la dieta de la población nos permite identificar las áreas de oportunidad para favorecer patrones alimentarios que promuevan una producción de alimentos sostenibles.

### **Dieta actual de la población mexicana**

Los actuales patrones alimentarios de la población mexicana son altos en aquellos alimentos que tienen una mayor demanda de los recursos naturales, en el Cuadro 1 se puede observar el panorama en el consumo de alimentos en el 2020 y 2021 en preescolares, escolares, adolescentes y adultos mexicanos.

Entre 2020 y 2021, se pudo observar una disminución en todos los grupos de edad en el consumo de frutas, verduras y leguminosas; alimentos considerados importantes en la alimentación de la población por su aporte nutrimental y su reducido impacto ambiental comparado con la producción de alimentos de origen animal. En los preescolares y adolescentes se redujo el consumo de nueces y semillas, 0.7 y 2.4pp, respectivamente. Se redujo el consumo de agua en preescolares y adolescentes, mientras que se incrementó el consumo de bebidas azucaradas. En escolares, adolescentes y adultos se incrementó el consumo de carnes procesadas. Cabe destacar que se redujo 17.4pp el consumo de bebidas azucaradas en adultos y disminuyó el consumo de botanas, dulces y postres en todos los grupos de edad. A pesar de la importante disminución en el consumo de bebidas azucaradas en el adulto, los preescolares, escolares y adolescentes

**Cuadro 1.** Cambio en los patrones alimentarios de preescolares, escolares, adolescentes y adultos de México

Grupo de alimentos	Preescolares (%) 2020→2021	Escolares (%) 2020→2021	Adolescentes (%) 2020→2021	Adultos (%) 2020→2021
<b>Grupos de alimentos recomendados para su consumo cotidiano</b>				
Frutas	↓ 58.9 → 53.9	↓ 53.3 → 45.0	↓ 42.5 → 30.7	↓ 50.3 → 40.3
Verduras	↓ 32.3 → 28.0	↓ 38.4 → 24.2	↓ 32.8 → 26.7	↓ 50.7 → 45.6
Leguminosas	↓ 18.4 → 15.0	↓ 27.8 → 24.0	↓ 25.4 → 23.2	↓ 27.5 → 26.8
Agua	↓ 89.8 → 86.8	↑ 90.2 → 91.3	↓ 81.6 → 77.9	↑ 88.7 → 90.2
Huevo	↑ 36.8 → 38.1	↑ 38.0 → 39.7	↓ 32 → 29.8	↓ 34.9 → 34.9
Carnes no procesadas	↓ 37.2 → 35.7	↓ 41.7 → 41.4	↓ 54.1 → 53.2	↓ 65.0 → 61.7
Lácteos	↓ 73.6 → 65.4	↑ 57.6 → 59.1	↑ 46.5 → 46.6	↓ 43.1 → 25.2
Nueces y semillas	↓ 2.0 → 1.3	↑ 2.4 → 2.5	↓ 4.1 → 1.7	↑ 4.9 → 5.8
<b>Grupo de alimentos NO recomendados para su consumo cotidiano</b>				
Carnes procesadas	↓ 16.6 → 14.4	↑ 14.4 → 16.3	↑ 15.9 → 19.6	↑ 13.8 → 15.8
Comida rápida y antojitos mexicanos fritos	↓ 6.1 → 4.9	↓ 20.0 → 13.6	↑ 34.2 → 34.7	18.3 → 18.3
Botanas, dulces y postres	↓ 56.6 → 53.0	↓ 54.1 → 51.5	↓ 46.1 → 40.5	↓ 29.8 → 26.6
Cereales dulces	↓ 43.7 → 40.4	↓ 56.7 → 53.3	↑ 35.5 → 42.5	↑ 35.9 → 41.3
Bebidas azucaradas	↑ 85.7 → 86.8	↑ 90.9 → 92.9	↑ 90.7 → 91.7	↓ 86.7 → 69.3

Adaptado de la información de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2021 y 2022 sobre Covid-19. Resultados Nacionales (9,14). Las flechas indican el incremento o la disminución en el consumo de los diferentes grupos de alimentos entre 2020 y 2021.

reportaron un consumo de más de 86%. Con lo anterior podemos observar que, de seguir con los mismos patrones de consumo, no solo aumentarán los problemas de salud pública si no que la salud del planeta se verá seriamente afectada.

### **Dietas sostenibles**

Como profesionales de la nutrición, se recomienda que nuestras intervenciones y estrategias nutricionales sean sostenibles, que vayan más allá de los efectos de la salud humana. Las dietas sostenibles (DS) son patrones alimentarios que generan un impacto ambiental reducido y que contribuyen a la SA y nutricional de las generaciones actuales y futuras.

Los objetivos de las DS son (16):

- Lograr un crecimiento y desarrollo óptimo de todos los individuos y apoyar al funcionamiento y bienestar físico, mental y social en todas las etapas de la vida de las generaciones presentes y futuras.
- Contribuir a la prevención de la malnutrición en todas sus formas.
- Reducir el riesgo de enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) relacionadas con la alimentación.
- Apoyar a la preservación de la biodiversidad y la salud del planeta.

En lo que respecta a la salud de las personas, las DS deben de estar basadas en evidencia científica para prevenir ECNT y enfermedades transmitidas por alimentos. Para preservar la biodiversidad de cultivos, ganadería, alimentos de bosques y recursos genéticos y acuáticos, debemos considerar dietas dentro de los límites planetarios. Además de minimizar el uso de hormonas y antibióticos a la hora de producción de alimentos y reduciendo la utilización de plásticos y derivados. Las DS deben ser




accesibles y deseables; respetando la cultura local, las prácticas culinarias, conocimientos, valores y patrones de consumo (15).

### **Guías alimentarias sostenibles**

Países como Suiza (2011), Noruega (2014), Brasil (2015), Suecia (2015), Qatar (2015) Alemania (2017), Canadá (2019) y Dinamarca (2021) (16-23) han desarrollado y publicado guías alimentarias sostenibles. En el Cuadro 2 se puede observar las recomendaciones de las diferentes guías oficiales; estas van acompañadas de páginas web complementando sus guías con técnicas culinarias, recetas, recomendaciones y asesoramiento, lo que permite lograr dinamismo e interactividad con su población. Las guías alimentarias que promueven una alimentación sostenible sugieren una dieta basada en plantas (24). Una dieta basada en plantas no necesariamente elimina los alimentos de origen animal.







En el 2014 se conformó la comisión EAT-Lancet para la salud de las personas y del planeta con la finalidad de desarrollar objetivos científicos mundiales para dietas saludables y una producción sostenible de alimentos. La comisión se centra en dos parámetros del sistema alimentario mundial: el consumo final (dietas saludables) y la producción (producción sostenible de alimentos). La comisión presentó una dieta de referencia respetando los límites planetarios para que sea adaptada a cada país (Figura 1). La dieta de referencia consiste en incluir vegetales, frutas, granos enteros, leguminosas, nueces y grasas insaturadas, incluye un bajo a moderado consumo de productos del mar y aves de corral, poca o sin carnes rojas o procesadas, azúcar añadida, granos refinados, y vegetales almidonados (10).

**Cuadro 2.** Guías alimentarias que han incluido la sostenibilidad (1/2)

Suiza 2017	Noruega 2017	Brasil 2015	Suecia 2015	Qatar 2015	Alemania 2017	Canadá 2019	Dinamarca 2021
							
<b>Frutas y vegetales</b>							
2 porciones al día de vegetales y 2 de fruta. Diferentes colores.	5 porciones de vegetales, frutas y frutos rojos.	Dietas basadas en plantas, de temporada y local.	Diferentes colores. Preferencia altos en fibra.	Vegetales en la mayoría de las comidas y snacks. 3-5 vegetales y 2-4 frutas al día.	3 porciones de vegetales y 2 frutas al día.	Consumir regularmente.	6 porciones al día.
<b>Carne</b>							
1 porción al día. Preferir aves de corral, pescado, tofu, seitán, quorn, quesos y huevo.	Elegir carnes magras. Limitar el consumo de carnes rojas procesadas.	Restringir las carnes rojas, carnes procesadas y ultraprocesadas.	Menos carne roja y procesada, no más de 500g a la semana.	Cortes de carne magra 500g a la semana. Evitar las carnes procesadas.	Consumir entre 300 a 600g a la semana.	Consumir regularmente carne magra. Preferir proteína basada en plantas.	Preferir 100g al día legumbres y 350g pescado. Limitar el consumo de ternera y cordero.
<b>Lácteos</b>							
3 porciones al día.	Bajos en grasa y no endulzados, enriquecidos con Vit. D	Preferir lácteos minimamente procesados.	Bjaos en grasa y sin azúcar, enriquecidos con Vit. D.	Consumo diario. Bajos en grasa. *Otras fuentes de Ca y Vit. D.	Leche y derivados diarios. Bajos en grasa.	Bajos en grasa y quesos bajos en grasa y sodio.	250ml al día de leche o productos lácteos 20g al día de queso.
<b>Pescados</b>							
1 porción al día.	2-3 veces a la semana.	Preferir pescado fresco,	2-3 veces a la semana. *mariscos con etiqueta ecológica.	2 veces a la semana.	1-2 veces a la semana.	Consumir regularmente. Preferir proteína basada en plantas.	350g al día.

Fuente: propia creación a partir de las guías publicadas por cada país (16-23).

**Cuadro 2.** Guías alimentarias que han incluido la sostenibilidad (2/2)

Suiza 2017	Noruega 2017	Brasil 2015	Suecia 2015	Qatar 2015	Alemania 2017	Canadá 2019	Dinamarca 2021
							
<b>Grasas y aceites</b>							
2-3 cucharadas al día. Elegir aceite de canola. 1 porción al día de nueces, semillas o almendras. Mantequilla y margarina escasamente.	Preferir aceites de cocina, margarina líquida y blanda que margarina dura y mantequilla.	Moderación.	Cambiar a granos enteros, grasas saludables *Aceite de canola.	Evitar saturadas y trans. Aceite de oliva, maíz y girasol con moderación.	Con moderación y de origen vegetal.	Reducir el consumo regular de grasas saturadas. Preferir grasas saludables.	Elegir aceite de canola, aceite de oliva antes que la mantequilla y aceite de coco.
<b>Procesados</b>							
En pequeñas cantidades.	—	Limitar		Menor consumo.	---	Reducir el consumo regular.	Reducir su consumo y en pequeñas porciones.
<b>Consejo</b>							
Mínimo 30 minutos de actividad de física y actividades de relajación. 1-2 bebidas al día sin azúcar y preferir agua simple.	Tratar de mantener un balance energético, consumir solo la cantidad necesaria de alimentos. Realizar actividad física al menos 30 minutos al día.	Comer regularmente en espacios apropiados cuando sea posible. Desarrollar, practicar y compartir habilidades culinarias.	Encuentra tu manera de hacerlo funcionar. Encuentra tu propio balance energético. Disfruta comer. Haz un diario de comidas. Realiza mínimo 30 minutos de actividad física al día	Diseña y trabaja con tu familia en patrones saludables. Respetar horarios. Comparte al menos una de tus comidas al día en familia. Sé el modelo para que tus hijos lleven un estilo de vida saludable.	Cocinar a baja temperatura a corto tiempo (agua y aceites). Usar ingredientes frescos. Reducir empaques innecesarios. Tomar tiempo para disfrutar tus comidas.	Una alimentación saludable es más que los alimentos que consumes. Se trata de dónde, cuándo, por qué y cómo comes. Acostumbra comer una variedad de alimentos saludables todos los días.	1½ litro de líquidos. Deja el alcohol. Limita el desperdicio de alimentos. Busca por la etiqueta de cerradura verde para escoger más saludable. Uno no puede hacer todo, pero todos pueden hacer algo.

Fuente: propia creación a partir de las guías publicadas por cada país (16-23).



**Figura 1.** Dieta de referencia EAT-Lancet (10)

El consumo de alimentos entre el 2012 y 2016 comparada con la dieta de referencia EAT-Lancet, la población mexicana tuvo un consumo de 1.3 veces mayor de granos, 1.4 veces de lácteos, 2.5 veces de azúcares añadidos, 2.5 veces de proteína de origen animal: 5.4 veces de carne roja, 1.6 veces de aves de corral, 3.2 veces de huevos. El consumo de carnes procesadas es alto, pero no se recomiendan en la dieta de referencia, el pescado fue el único alimento de origen animal por debajo de la dieta de referencia (0.5 veces). Una tercera parte de la ingesta de granos es baja en fibra y excesivamente alta en azúcares y/o grasas saturadas, por lo que el consumo de granos altos en fibra (granos enteros) se encontró por debajo de la dieta de referencia (0.7 veces). Los adultos consumen bajas cantidades de frutas (0.7), verduras (0.8), leguminosas (0.3), nueces y semillas (0.03), tubérculos y vegetales

almidonados (0.8) (25).

La guía alimentaria actual de México (el plato del bien comer) no se encuentra dentro de los límites planetarios establecidos en la dieta de referencia EAT-Lancet, por lo que es necesario hacer los ajustes convenientes para que las estrategias nutrimentales promuevan patrones alimentarios sostenibles; dichos ajustes incluyen una disminución en la ingesta de lácteos y alimentos de origen animal. Sería necesario considerar el separar en las tablas de equivalentes que se utilizan como parte del tratamiento nutricional las carnes rojas, aves de corral, huevos y pescados. Además, es necesario reducir a la mitad los azúcares añadidos del 10 al 5%, incrementar el consumo de frutas, verduras, leguminosas por encima de la recomendación del plato del bien comer (25).

## Consideraciones para la recomendación de una dieta sostenible

### Fuentes proteicas

Se estima que un cambio global de la dieta típica a una dieta basada en plantas reduciría el riesgo de mortalidad por ECNT entre 18-21%, las emisiones de GEI se reducirían en un 54-87%, la aplicación del nitrógeno en un 23-25%, la aplicación del fósforo en 18-21%, el uso del agua y el uso de tierra en un 2-11% y 8-11%, respectivamente (26,27).

Restringir el consumo de alimentos de origen animal, ayudaría a una reducción en el impacto ambiental. Un sistema alimentario sin carne por completo contribuiría a una mejor solución ambiental, pero estas expectativas son irrazonables y nutricionalmente inadecuadas. Las dietas veganas y vegetarianas, comparándolas entre los consumidores de carne, tienen en común una ingesta menor de nutrimentos como el ácido eicosapentaenoico (EPA), docosahexaenoico (DHA), vitamina B12, vitamina D, calcio, hierro, zinc y yodo; mientras en el grupo de carnes tiene un riesgo de insuficiencia de fibra, ácidos grasos poliinsaturados (AGPI), ácido  $\alpha$ -linolénico ALA, folato, vitamina D, vitamina E, calcio y magnesio (26-29).

Incluir recomendaciones nutricionales de alternativas de carne a partir de leguminosas y semillas puede ser una de las primeras estrategias que implementemos en la práctica profesional. Para lograr la aceptación de alternativas proteicas de origen vegetal, sería necesario considerar también otros factores relacionados con los alimentos (motivaciones alimentarias y familiaridad), así como factores psicológicos (actitudes, disgusto y neofobia) y atributos externos (ambiente social, cultura y

confianza) (29).

Una de las limitaciones para lograr un cambio en el consumo de carne son las habilidades culinarias, por lo que se vuelve indispensable, acompañar el tratamiento con recetas que hagan más sencillo el apego a dietas basadas en plantas. Es importante considerar enfocar las recomendaciones nutricionales en cómo hacer más aceptable la elección y el normalizar y agrandar las elecciones de alternativas de carnes en cafeterías, escuelas y restaurantes como parte de los menús siendo accesibles sin ser exclusivo de servicios de alimentación vegetarianos o veganos (29, 30).

### Consumo local

Los alimentos locales son aquellos que se producen, cultivan, envasan y se distribuyen en colonias, ciudades o países. La producción local beneficia a la economía, sociedad y medio ambiente (31). Los sistemas alimentarios locales han superado a los sistemas alimentarios mundiales en importantes métricas de sostenibilidad, como la biodiversidad, el bienestar animal, la gobernanza y la resiliencia. Entre el 10 y el 15% de las emisiones de GEI son producidas por el transporte de alimentos (32).

Como profesionales de la nutrición es importante informarse sobre lo que se produce y cómo se produce en los lugares que residen nuestra población objetivo para contribuir a reducir las emisiones de GEI. La pandemia (COVID-19), ha favorecido las consultas a distancia a nivel local, nacional y mundial y es necesario tener en cuenta que la producción de alimentos puede ser totalmente diferente a las regiones que residimos, por lo que si trabajamos con tele consultas, es nuestro compromiso y responsabilidad hacer las recomendaciones

basadas en patrones de consumo sostenibles para el lugar en donde residen nuestros pacientes.

Para favorecer el consumo de alimentos locales, es indispensable crear estrategias para estrechar la brecha entre los productores locales de alimentos y los consumidores. Algunas de las recomendaciones para la consulta nutricional es el de proporcionar direcciones de mercados de agricultores locales, proporcionar listas de alimentos locales y de temporada; y si trabaja con participantes de bajos ingresos incentive programas en los mercados de agricultores locales y, si es necesario, trabaje con los proveedores para brindar incentivos a los miembros de la comunidad de bajos ingresos (32).

### **Consumo de alimentos de temporada**

Se les considera a los alimentos de temporada, como alimentos que se cultivan al aire libre o se producen durante el período de crecimiento natural del país donde se producen (33). El consumir alimentos de temporada reduce las emisiones de GEI porque no requieren el aporte de alta energía de calefacción o iluminación artificial necesaria para producir cultivos fuera de la temporada de crecimiento natural y crean accesibilidad alimentaria. Antes de recomendar solo un consumo de frutas y verduras de temporada, se requiere considerar el lugar de residencia de su paciente, así como los patrones de consumo local, la reducción de producción y variedad de alimentos según temporada, como sería en invierno, para garantizar una ingesta nutricional adecuada (34).

### **Reducción en el consumo de productos industrializados**

Los productos industrializados son alimentos

con alta densidad energética, gracias a su alto contenido en grasa, especialmente de grasas trans, y por su alto contenido en hidratos de carbono simples o azúcar, además contienen grandes niveles de sodio y bajos niveles de fibra, que por su procesamiento industrial tienen un aumento en su vida de anaquel y son distribuidos y empaquetados en grandes cantidades (35). Las ventas de alimentos procesados industrialmente, incluyendo la comida rápida y las bebidas azucaradas, han aumentado de manera constante en América Latina y están ayudando al incremento de las tasas de obesidad en toda la región (36). En México (2021), el 4.9% de preescolares, 13.6% de escolares, 34.7% de adolescentes y 18.3% de adultos, registraron un consumo de comidas rápidas. El 86.8% de preescolares, 92.9% de escolares, 91.7% de adolescentes y 69.3% de adultos, registraron un consumo de bebidas azucaradas (9).

Dentro de la industria, a nivel mundial el plástico tiene actualmente una participación de 55%, seguido del aluminio (35%), vidrio (18%) y papel (5%), en México reciclamos más de 1 millón de toneladas de plástico en el 2021 (37). Como profesionistas de la nutrición, debemos fomentar en nuestros planes de alimentación, alimentos no procesados o mínimamente procesados y orientar en la compra de alimentos con el menor empaque posible (32). Consideremos favorecer el uso de contenedores como termos, tazas y recipientes que además de mantener seguros los alimentos puedan reutilizarse (32, 38).

### **Consumo de fermentados**

La fermentación es una tecnología en la que se utiliza el crecimiento y las actividades metabólicas de los microorganismos para conservar los alimentos, y se percibe como

un método de preparación de alimentos más antiguos y económico del mundo. Los fermentados se pueden producir a través de la fermentación natural, mediante el control del medio ambiente, y remojo de los alimentos en agua con la adición de sal en frutas y verduras para promover el crecimiento de las bacterias de ácido láctico e impedir la putrefacción. Los alimentos o bebidas son elaborados a través del crecimiento microbiano y conversiones enzimáticas de los componentes del alimento en ácido orgánico, dióxido de carbono y alcohol y metabolitos antimicrobianos, que conllevan la SA de los alimentos (39,40).

En México, se fermentan las zanahorias, cebollas y repollo; su consumo en la población se desconoce. Diferentes especies de bacterias y levaduras están presentes en cada caso, lo que contribuye a los sabores y texturas únicos presentes en los alimentos fermentados (41,42). Apoyar la práctica de alimentos fermentados crea que los alimentos altamente perecederos tengan una vida útil aumentada, con probióticos, ayudando al aprovechando los alimentos y el consumo de comidas nutritivas con bajos riesgos de contaminación que tienen bajo impacto sobre el estado económico de la población, alimentos hechos localmente y tradicionales (42). Se recomienda incluir recetas para favorecer su consumo entre los pacientes.

### **Promoción de la lactancia materna**

La leche materna es aquel alimento que recibe el neonato que proviene de la madre (43). A pesar de que la evidencia científica disponible y las recomendaciones de organismos internacionales y nacionales promuevan una lactancia materna exclusiva durante los primeros 6 meses de vida y

complementar con alimentos adecuados y seguros de los 6 a los 24 meses (44), en México, la probabilidad de amamantar exclusivamente durante el primer mes es menos del 60%, y este porcentaje disminuye durante los meses posteriores y para los 6 meses la probabilidad es cercana a 0% (9). Esa baja probabilidad puede verse influenciada por diferentes factores como la percepción de la madre y la falta de políticas públicas que favorezcan su apego (43).

La lactancia materna, además de tener beneficios de salud para la madre e hijo y favorecer la economía familiar, genera una menor huella ecológica (45,46). La mejor manera para la preferencia de la lactancia materna no es solo educar sobre los beneficios, sino también, de crear un ambiente favorable, socio, cultural y económicamente adecuado para su elección (47).

### **Conclusión**

Existen varias formas en que se puede promover un consumo de alimentos que sea amable con nuestro medio ambiente y nuestra salud. Podemos empezar con la promoción de una lactancia materna exclusiva durante los primeros seis meses de vida y complementar hasta los 24 meses, lo que representa el inicio de una DS. Es importante reducir el consumo de carne e introducir alternativas basadas en plantas y preferir los alimentos locales y de temporada, incluyendo los alimentos fermentados. Además, en las recomendaciones nutricias hacia nuestros pacientes, podemos promover el uso de envases reutilizables y la compra mínima de productos industrializados. Contar con una guía alimentaria sostenible en México contribuiría a que los profesionales de la nutrición se apeguen sus recomendaciones

en la promoción de prácticas y elecciones alimentarias de manera sostenible.

### AGRADECIMIENTOS

A la comunidad de la Facultad de Ciencias de la Nutrición y Gastronomía de la Universidad Autónoma de Sinaloa. A las unidades académicas Nutrición y Desarrollo Sostenible, así como la de Nutrición Basada en la Evidencia en Poblaciones de Alto Riesgo.

### DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés financiero ni no financiero.

### FINANCIAMIENTO

No se recibió ningún tipo de financiamiento.

### REFERENCIAS

1. Naciones Unidas. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. Naciones Unidas; 1992; <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>
2. Giorgini P, Di Giosia P, Petrarca M, Lattanzio F, Stamerra CA, Ferri C. Climate Changes and Human Health: A Review of the Effect of Environmental Stressors on Cardiovascular Diseases Across Epidemiology and Biological Mechanisms. *Curr Pharm Des.* 2017;23(22):3247-3261. doi: 10.2174/1381612823666170317143248. PMID: 28317479.
3. Hiatt RA, Beyeler N. Cancer, and climate change. *Lancet Oncol.* 2020 Nov;21(11):e519-e527. doi: 10.1016/S1470-2045(20)30448-4. Erratum in: *Lancet Oncol.* 2020 Dec;21(12):e553. PMID: 33152311.
4. INEGI. Estadística de defunciones registradas de Enero a Junio de 2021 (preliminar), 2022. <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2022/dr/dr2021.pdf>
5. Thomas MB. Epidemics on the move: Climate change and infectious disease. *PLoS Biol.* 2020; 18(11): e3001013. <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.3001013>
6. Palinkas LA, Wong M. Global climate change and mental health. *Curr Opin Psychol.* 2020 Apr; 32:12-16. doi: 10.1016/j.copsyc.2019.06.023. Epub 2019 Jul 2. PMID: 31349129.
7. Macdiarmid JI, Whybrow S. Nutrition from a climate change perspective. *Proc Nutr Soc.* 2019 Aug;78(3):380-387. doi: 10.1017/S0029665118002896. Epub 2019 Jan 28. PMID: 30688178.
8. Patz JA, Frumkin H, Holloway T, Vimont DJ, Haines A. Climate Change: Challenges and Opportunities for Global Health. *JAMA.* 2014;312(15):1565–1580. doi:10.1001/jama.2014.13186
9. Shamah-Levy T, Romero-Martínez M, Barrientos-Gutiérrez T, Cuevas-Nasu L, Bautista-Arredondo S, Colchero MA, Gaona-Pineda EB, Lazcano-Ponce E, Martínez-Barnetche J, Alpuche-Arana C, Rivera-Dommarco J. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2021 sobre Covid-19. Resultados nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2022. ISBN: 978-607-511-222-0 [https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2021/doctos/informes/20804\\_Ensa21\\_digital\\_4ago.pdf](https://ensanut.insp.mx/encuestas/ensanutcontinua2021/doctos/informes/20804_Ensa21_digital_4ago.pdf)
10. Walter Willett, Johan Rockström, Brent

- Loken, Marco Springmann, Tim Lang, Sonja Vermeulen, et al. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. Lancet Commission. 2019; 393 (10170): P447-492. DOI: [http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](http://dx.doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)
11. Intergovernmental Panel On Climate Change Working Group Iii Contribution To The Ipc6 Sixth Assessment Report (Ar6). Technical Summary. 2021; [https://report.ipcc.ch/ar6wg3/pdf/IPC\\_C\\_AR6\\_WGIII\\_FinalDraft\\_TechnicalSummary.pdf](https://report.ipcc.ch/ar6wg3/pdf/IPC_C_AR6_WGIII_FinalDraft_TechnicalSummary.pdf)
  12. Gerald C. Nelson, Mark W. Rosegrant, Jawoo Koo, Richard Robertson, Timothy Sulser, Tingju Zhu, Claudia Ringler, Siwa Msangi, Amanda Palazzo, Miroslav Batka, Marilia Magalhaes, Rowena Valmonte-Santos, Mandy Ewing y David Lee. Cambio climático: el impacto en la agricultura y los costos de adaptación. 2009; DOI: 10.2499/0896295370
  13. Ercin A. E et al. Corporate Water Footprint Accounting and Impact Assessment: The Case of the Water Footprint of a Sugar-Containing Carbonated Beverage. Water Resour Manage (2011) 25:721–741
  14. Shamah-Levy T, Romero-Martínez M, Barrientos-Gutiérrez T, Cuevas-Nasu L, Bautista-Arredondo S, Colchero MA, et al. Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2020 sobre Covid-19. Resultados nacionales. Cuernavaca, México: Instituto Nacional de Salud Pública, 2021. ISBN 978-607-511-212-1
  15. FAO y OMS. Dietas saludables sostenibles - Principios rectores. 2020; Roma.
  16. Federal Department of Home Affairs FDHA. Swiss Nutrition Policy 2017-2024, 2017. <https://sustainableguidelines.com/wp-content/uploads/2021/04/Swiss-Nutrition-Policy-%E2%80%932017-2024-Federal-Department-of-Home-Affairs-FDHA.pdf>
  17. The Ministry of Health and Care Services, Norway, Norwegian National Action Plan for a Healthier Diet-an outline ,2017. <https://www.regjeringen.no/contentassets/fab53cd681b247bfa8c03a3767c75e66/norwegian-national-action-plan-for-a-healthier-diet-an-outline.pdf>
  18. Ministry of Health of Brazil. Secretariat of Health Care. Primary Health Care Department. Dietary Guidelines for the Brazilian population / Ministry of Health of Brazil, Secretariat of Health Care, Primary Health Care Department, 2015. ISBN 978-85-334-2176-9
  19. National Food Agency (Livsmedelsverket). Find your way to eat greener, not too much and be active!, 2015. ISBN: 978 91 7714 242 3. <https://www.fao.org/3/az854e/az854e.pdf>
  20. Ministry of Public Health. Qatar Dietary Guidelines, 2015. <https://www.fao.org/3/az908e/az908e.pdf>
  21. The German Nutrition Society. Ten guidelines of the German Nutrition Society for a wholesome diet, 2017. <https://www.dge.de/fileadmin/public/doc/en/10-guidelines-wholesome-diet-dge.pdf>
  22. Health Canada. Canada’s Dietary Guidelines, 2019 ISBN: 978-0-660-25310-7.
  23. Ministry of Food, Agriculture and Fisheries. The Official Dietary Guidelines - good for health and climate, 2021. [https://altomkost.dk/fileadmin/user\\_upload/altomkost.dk/Publikationsdatabase/De\\_officielle\\_Kostraad\\_2021/Danish\\_Official\\_Dietary\\_Guidelines\\_Good\\_for\\_Health\\_and\\_climate\\_2021\\_PRINT\\_ENG\\_webtil.pdf](https://altomkost.dk/fileadmin/user_upload/altomkost.dk/Publikationsdatabase/De_officielle_Kostraad_2021/Danish_Official_Dietary_Guidelines_Good_for_Health_and_climate_2021_PRINT_ENG_webtil.pdf)

24. FAO and the University of Oxford. Plates, pyramids, planet. 2016; <https://www.fao.org/3/i5640e/i5640e.pdf>
25. Juan Rivera. Comité EAT-Lancet sobre dietas saludables a partir de sistemas alimentarios sostenibles. Eat-Lancet. 2020.
26. Springmann M, Wiebe K, Mason-D'Croz D, Sulser TB, Rayner M, Scarborough P. Health and nutritional aspects of sustainable diet strategies and their association with environmental impacts: a global modelling analysis with country-level detail. *Lancet Planet Health*. 2018; Oct;2(10):e451-e461. doi: 10.1016/S2542-5196(18)30206-7. PMID: 30318102; PMCID: PMC6182055.
27. Onwezen, M. C., Bouwman, E. P., Reinders, M. J., & Dagevos, H. A *Systematic Review on Consumer Acceptance of Alternative Proteins: Pulses, Algae, Insects, Plant-based Meat Alternatives, and Cultured Meat. Appetite*. 2020; 105058. doi:10.1016/j.appet.2020.105058
28. Neufingerl, N., & Eilander, A. Nutrient Intake and Status in Adults Consuming Plant-Based Diets Compared to Meat-Eaters: A Systematic Review. *Nutrients*. 2021; 14(1), 29. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/nu1401002>
29. Pohjola, P., Vinnari, M., & Jokinen, P. Consumers' perceived barriers to following a plant-based diet. *British Food Journal*. (2015); 117(3), 1150–1167. doi:10.1108/bfj-09-2013-0252
30. Graça, J., Godinho, C. A., & Truninger, M. Reducing meat consumption and following plant-based diets: Current evidence and future directions to inform integrated transitions. *Trends in Food Science & Technology*. (2019); 91, 380-390. doi:10.1016/j.tifs.2019.07.04
31. Alimentos locales – CMAP (2017) . Illinois.gov. Recuperado el 19 de mayo de 2022. Disponible en: <https://www.cmap.illinois.gov/about/2040/livable-communities/local-food-systems/sistemas-de-alimentacion-local>
32. Bastian GE, Buro D, Palmer-Keenan DM. Recommendations for Integrating Evidence-Based, Sustainable Diet Information into Nutrition Education. *Nutrients* 2021;13:4170. <https://doi.org/10.3390/nu13114170>.
33. Wallnoefer, L. M., Riefler, P., & Meixner, O. What Drives the Choice of Local Seasonal Food? Analysis of the Importance of Different Key Motives. *Foods (Basel, Switzerland)*. 2021;10(11), 2715. <https://doi.org/10.3390/foods1011271>
34. Macdiarmid J. I. Seasonality and dietary requirements: will eating seasonal food contribute to health and environmental sustainability?. *The Proceedings of the Nutrition Society*. 2014; 73(3), 368–375. <https://doi.org/10.1017/S0029665113003753>
35. González-Castell Dinorah, González-Cossío Teresa, Barquera Simón, Rivera Juan A.. Alimentos industrializados en la dieta de los preescolares mexicanos. *Salud pública Méx*. 2007; Oct Recuperado del 15 Agosto del 2022; 49( 5 ): 345-356. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342007000500005&lng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342007000500005&lng=es).
36. Organización panamericana de la salud, organización mundial de la salud, Los alimentos ultra procesados son motor de la epidemia de obesidad

- en América Latina, señala un nuevo reporte de la OPS/OMS, 2013. [https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com\\_content&view=article&id=11180:ultra-processed-foods&Itemid=1926&lang=es](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11180:ultra-processed-foods&Itemid=1926&lang=es)
37. Alimentos envasados. Instituto Galego, Consumo: Gonzalo Torrente 2021. <https://consumo.xunta.gal/es/consumidores/artigos/alimentos-ensados>
38. Jean-Pierre Schweitze, Plastic Solution, al desnudo: los envases de plástico no evitan el despilfarro alimentario (soluciones y alternativas reales) [https://www.tierra.org/wp-content/uploads/2018/04/informe\\_de\\_sperdicio\\_alimentos\\_plasticos.pdf](https://www.tierra.org/wp-content/uploads/2018/04/informe_de_sperdicio_alimentos_plasticos.pdf)
39. Şanlıer N, Gökçen BB, Sezgin AC. Health benefits of fermented foods. Crit Rev Food Sci Nutr. 2019;59(3):506–27. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1080/10408398.2017.1383355>
40. Nout MJR. Food Technologies: Fermentation. En: Encyclopedia of Food Safety. Elsevier; 2014. p. 168–77.
41. Nuraida, L. A review: Health promoting lactic acid bacteria in traditional Indonesian fermented foods. Food Science and Human Wellness. 2015; 4 (2):47–55. doi:10.1016/j.fshw.2015.06.001.
42. Chilton SN, Burton JP, Reid G. Inclusion of fermented foods in food guides around the world. Nutrients. 2015 Jan 8;7(1):390-404. doi: 10.3390/nu7010390. PMID: 25580813; PMCID: PMC4303846.
43. Bocos.L.S. OBESIDAD INFANTIL Y SU RELACIÓN CON EL TIPO DE LACTANCIA: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA. Facultad de Enfermería de Valladolid Grado en Enfermería, (2018).
- [10324/30503/TFGH1245.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=11180:ultra-processed-foods&Itemid=1926&lang=es)
44. González de Cosío et al. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Lactancia materna en México, 2016. [https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas\\_publicaciones/LACTANCIA\\_MATERNA.pdf](https://www.anmm.org.mx/publicaciones/ultimas_publicaciones/LACTANCIA_MATERNA.pdf).
45. IBFAN. Grupo de trabajo sobre contaminantes en alimentos infantiles. Enfrentando el miedo de contaminación química de la lactancia materna. 2000. Recuperado el 12 Feb 2013. Disponible en: [http://www.ruandi.org.uy/materiales/cd/contenidos/contenido/complementario\\_s/archivos\\_hm/apoyo\\_a\\_las\\_madres/contaminantes\\_en\\_la\\_leche\\_humana.htm](http://www.ruandi.org.uy/materiales/cd/contenidos/contenido/complementario_s/archivos_hm/apoyo_a_las_madres/contaminantes_en_la_leche_humana.htm).
46. J. Pronczuk, G. Moy, C. Vallenas. Breast milk: an optimal food. Environ Health Perspect, 112 (2004), pp. A722-A723 [Medline. https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15345351](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15345351).
47. Sofía Vallejo Lanás. Factores De Abandono De Lactancia Materna. Trabajo Fin de Grado. Grado en Medicina. 2020. Desponible en: [https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/54660/TFG\\_Sofia\\_Vallejo\\_Lanas.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/54660/TFG_Sofia_Vallejo_Lanas.pdf?sequence=2&isAllowed=y)

# UTILIDAD CLÍNICA DE ÍNDICES ANTROPOMÉTRICOS Y PARÁMETROS METABÓLICOS COMO MARCADORES DEL ESTADO FUNCIONAL DEL TEJIDO ADIPOSO

## Clinical utility of anthropometric indices and metabolic parameters as markers of the functional state of adipose tissue

Norma Alejandra Mendoza-Pérez<sup>1</sup>, Edna J. Nava-González<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigación en Ciencias de la Salud y Biomedicina, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

<sup>2</sup>Facultad de Salud Pública y Nutrición, Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, Nuevo León.

\*Autor de correspondencia: Edna J. Nava-González, [ednajnava@hotmail.com](mailto:ednajnava@hotmail.com)

### RESUMEN

El estudio de la composición corporal es un tema de interés en los profesionales de la salud, ya que puede llevarse a cabo tanto para fines de investigación, en la clínica y para la realización del análisis de las condiciones funcionales de determinado sujeto o grupo de sujetos. Si bien son importantes las medidas antropométricas y de composición corporal, es aún más relevante la información del estado funcional de los tejidos metabólicos como el adiposo y muscular, los cuales se pueden obtener de los diferentes índices de composición corporal y bioquímicos. El índice de masa corporal (IMC) se desarrolló para clasificar tanto la obesidad como la desnutrición y se utiliza ampliamente como expresión de adiposidad en estudios poblacionales, sin embargo, no tiene la capacidad de diferenciar la masa grasa (FM) de la masa libre de grasa (FFM), en particular a nivel individual. Por lo que, el objetivo del presente trabajo es identificar el uso de parámetros indirectos de la composición corporal como el índice cintura-talla, índice de masa grasa e índice de masa libre de grasa por su utilidad en la evaluación de la acumulación y distribución del tejido adiposo asociado con alteraciones en el metabolismo de la glucosa y los lípidos, para conocer su uso en el riesgo de desarrollo de enfermedades crónicas.

**Palabras clave:**  
Composición corporal, antropometría, índice de masa corporal.



## ABSTRACT

The study of body composition is a topic of interest in health professionals, since it can be carried out both for research purposes, in the clinic and for carrying out the analysis of the functional conditions of a certain subject or group of subjects. Although anthropometric and body composition measurements are important, information on the functional state of metabolic tissues such as adipose and muscle is even more relevant, which can be obtained from the different body composition and biochemical indices. The body mass index (BMI) was developed to classify both obesity and malnutrition and is widely used as an expression of adiposity in population studies, however, it does not have the ability to differentiate fat mass (FM) from fat-free mass. (FFM), particularly at the individual level. Therefore, the objective of this work is to identify the use of indirect parameters of body composition such as the waist-height index, fat mass index and fat-free mass index for their usefulness in the evaluation of the accumulation and distribution of body weight adipose tissue associated with alterations in the metabolism of glucose and lipids, to know its use in the risk of developing chronic diseases.

**Keywords:** Body composition, anthropometry, Body Mass Index

---

## INTRODUCCIÓN

El estudio de la composición corporal es un tema de interés creciente y que puede ser llevado a cabo tanto para fines de investigación como en el ámbito clínico, a nivel individual como en grupos de sujetos (1). Existen distintos métodos de análisis de la composición corporal cada uno con ventajas y desventajas a tomar en cuenta en relación con el estado de salud del sujeto y el riesgo del desarrollo de enfermedades crónicas (2) por lo que es importante no tomar como única referencia solo uno de estos métodos sino un conjunto de indicadores o índices. Por la accesibilidad, la antropometría ha sido la forma más utilizada hasta ahora, aunque es importante no limitarse a estos datos, sino que se les agregue mayor valor a diferentes parámetros de composición corporal que permiten conocer el estado funcional del tejido adiposo y muscular como principales medios de riesgo o protección del individuo evaluado.

El objetivo del presente trabajo es identificar el uso de parámetros indirectos de la composición corporal como el índice cintura-talla, índice de masa grasa e índice de masa libre de grasa por su utilidad en la evaluación de la acumulación y distribución del tejido adiposo asociado con alteraciones en el metabolismo de la glucosa y los lípidos, para conocer su uso en el riesgo de desarrollo de enfermedades crónicas.

### Funciones del tejido adiposo

El tejido adiposo posee funciones metabólicas esenciales que son importantes de evaluar mediante distintos índices derivados de la antropometría y composición corporal para la acumulación y distribución de este, en conjunto con datos bioquímicos, permiten identificar la relación del estado funcional y realizar un diagnóstico y tratamiento más preciso al paciente.

De acuerdo con las diferentes funciones del tejido adiposo, los adipocitos sintetizan y liberan adipocinas como la adiponectina y la leptina, que tienen actividades metabólicas e inmunomoduladoras. Estas adipocinas juegan un papel importante en el vínculo fisiopatológico entre el aumento de la adiposidad y las alteraciones cardiometabólicas. La leptina es producida principalmente por el tejido adiposo en proporción a la cantidad de grasa corporal almacenada y está involucrada en la regulación de la ingesta de alimentos, la función neuroendocrina, la reproducción, la angiogénesis y la presión arterial, entre otros. La adiponectina también es secretada casi exclusivamente por el tejido adiposo. La adiponectina tiene funciones cardioprotectoras, protegiendo contra la resistencia a la insulina y la acumulación excesiva de lípidos hepáticos y ejerciendo también efectos antiinflamatorios. Uno de los índices que se ha estudiado es la relación adiponectina/leptina, la cual refleja la funcionalidad del tejido adiposo, y esta relación puede ser clínicamente útil para identificar sujetos susceptibles a enfermedades cardiometabólicas. Un cociente de adiponectina/leptina superior a 1.0 (con concentraciones de adiponectina expresadas en  $\mu\text{g}/\text{mL}$  y niveles de leptina en  $\text{ng}/\text{mL}$ ) se denomina como normal, un cociente entre 0.5-1.0 puede indicar un riesgo moderado, y una razón por debajo de 0.5 sugiere un aumento severo en el riesgo cardiometabólico (3-4).

Por otro lado, se encuentra el índice triglicéridos/lipoproteínas de alta densidad (TG/HDL), que se utiliza principalmente en personas con prediabetes, ya que se ha encontrado que, en personas con prediabetes, niveles más altos de la relación TG/HDL, aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares por sus propios efectos en la pared de los vasos y también provocan

resistencia a la insulina. Chauhan y colaboradores observaron que la detección temprana de TG/HDL elevados en personas con prediabetes puede servir en la detección temprana de complicaciones ateroscleróticas (5).

### **Análisis de la composición corporal**

Algunos procedimientos como la tomografía axial computarizada, absorciometría dual de rayos X (DXA) o impedancia bioeléctrica, entre otros, ofrecen estimaciones muy precisas de los componentes de la masa grasa y la masa libre de grasa y son la primera opción para el análisis de la composición corporal. Sin embargo, debido al alto costo del equipo, la sofisticación metodológica y las dificultades para involucrar a los evaluados en los protocolos de medición, su uso es limitado. En contraste, la antropometría es caracterizada por contemplar técnicas sencillas, inocuas, con relativa facilidad de interpretación y menores restricciones culturales (6).

Sin embargo, la utilidad clínica de la antropometría aumenta cuando se interpreta con relación a parámetros bioquímicos, por ejemplo, para conocer la funcionalidad del tejido adiposo y muscular como principales medios de daño o protección del individuo evaluado. Por ejemplo, la impedancia bioeléctrica se basa en la conducción de una corriente eléctrica de baja intensidad a través del cuerpo. Es una técnica no invasiva, relativamente barata, y portátil, que se utiliza para el análisis de la composición corporal. La impedancia varía según el tejido a medir; la masa magra es buena conductora de energía porque tiene una alta concentración de agua y electrolitos y la masa grasa es mala conductora de energía (7).

En un estudio realizado por Sluyter se observó que la impedancia tendió a sobreestimar la masa grasa en individuos delgados y subestimar este parámetro en individuos con obesidad (8). Por lo tanto, esta técnica tiene ciertas limitaciones para estudios de investigación y aunque nos dice los valores de los diferentes componentes de la corporalidad de los pacientes, estos datos son insuficientes si lo que se pretende es conocer cómo se encuentra a nivel metabólico el sujeto estudiado.

### **Mediciones de antropometría**

La antropometría es una técnica que utiliza procedimientos simples, no invasivos, económicos y presentando una relativa facilidad en la interpretación de sus resultados. Consiste en evaluar las dimensiones físicas y la composición global del cuerpo humano. Esta técnica ha sido la más utilizada para el diagnóstico nutricional a nivel poblacional, por su facilidad de ejecución y seguridad (9). Derivado de la antropometría se cuenta con el índice de masa corporal (IMC), que se utiliza principalmente en la clínica como un indicador global del estado nutricional. En dicha práctica resulta un indicador atractivo por la facilidad de los instrumentos necesarios y su bajo costo, pero el problema radica en la precisión del IMC al evaluar la adiposidad y sobre todo la información que esta pueda brindar acerca de los problemas metabólicos que sufren las personas que presentan adiposidad elevada (10). La medida perimetral más utilizada en la evaluación de la composición corporal es la circunferencia de la cintura, esto es debido a la preocupación por el patrón de distribución regional de la grasa corporal y se justifica por la asociación entre complicaciones de salud derivadas de trastornos metabólicos y cardiovasculares y una mayor acumulación de grasa en la región central del cuerpo, independientemente de la edad y la cantidad

total de grasa corporal (11).

Sin embargo, se ha observado que esto no es suficiente información para determinar el nivel de funcionalidad del tejido adiposo por lo que a partir de esta circunferencia se han llevado a cabo otros índices, como el de cintura-talla.

### **Índice cintura-talla (ICT)**

El índice cintura-talla es una medida antropométrica que se ha propuesto como un predictor de daño cardiovascular de manera superior que otros (12). Este se construye del cociente de la cintura y la talla, principalmente en centímetros ambas medidas, tomando como punto de corte un valor de  $>0.5$  como elevado para presentar riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares.

Lo que encontraron fue que el 74.1% de los sujetos examinados presentaron valores del ICT  $> 0.50$ . El ICT elevado se asoció fuertemente con las cifras tensionales incrementadas, el exceso de peso, la circunferencia de la cintura aumentada, la hiperglucemia en ayunas, la hipertrigliceridemia, y el LDL-c, asimismo, el ICT elevado se asoció con la presencia del síndrome metabólico (11).

M. Ashwell et al. realizaron una revisión sistemática y un metaanálisis en donde se observó que el ICT fue un mejor predictor que la circunferencia de cintura para el riesgo de diabetes, dislipidemia, HTA y ECV en más de 300,000 personas de diversas poblaciones de todo el mundo, por lo que se respalda que las medidas de obesidad abdominal brindan herramientas superiores para discriminar el riesgo cardiometabólico relacionado con la obesidad en comparación con el IMC (13).

### **Índice de masa grasa (FMI) e índice de masa libre de grasa (FFMI)**

El FMI es un indicador de adiposidad corporal mientras que el FFMI es un indicador que permite distinguir entre la ganancia de masa grasa y muscular, por lo que, si aumenta la masa grasa, el FFMI disminuye y aumenta si se incrementa la masa muscular (14). Ambos se calculan con la masa grasa (FM) y la masa libre de grasa (FFM) divididos por la altura al cuadrado, respectivamente. Por lo tanto, el FMI y el FFMI son útiles para comparar individuos con diferentes medidas de altura (15).

Recientemente, la distribución de grasa corporal derivada de la impedancia bioeléctrica y el uso de nuevos índices, como el FMI y FFMI se han utilizado para caracterizar el sobrepeso y la obesidad. Estos parámetros han mostrado una precisión aceptable en la estimación de varios resultados de salud en comparación con los índices antropométricos clásicos. Además, varios estudios han informado que FMI y FFMI son marcadores confiables de obesidad y están asociados con anomalías cardiovasculares como aumento de la rigidez arterial, grosor de la pared carotídea y presión arterial (16). Merchant y colaboradores realizaron un estudio transversal de 191 adultos mayores en donde observaron que un FFMI más alto y un FMI más bajo fueron beneficiosos y se asociaron con una mejor función física y cognitiva, por lo que sugieren contar con datos de validación para la predicción del riesgo de enfermedades cardiometabólicas, sarcopenia y trastornos musculoesqueléticos (17).

De acuerdo con lo anterior, se observa que el FMI y FFMI son indicadores del estado nutricional, calidad muscular y predictores de riesgos tanto cardiovasculares como metabólicos, por lo que su inclusión a la práctica clínica de manera frecuente es necesaria para un diagnóstico más eficaz para el paciente.

La importancia del uso de los índices anteriormente mencionados radica en la detección de una mayor acumulación de tejido adiposo y su asociación con alteraciones en el metabolismo de glucosa y lípidos. Por lo que el tejido adiposo y su distribución se puede usar para estimar el riesgo de padecer trastornos metabólicos asociados a la acumulación de tejido adiposo visceral principalmente (18).

### **Conclusiones**

Estudios recientes demuestran que dentro de la práctica clínica de los nutriólogos es preciso realizar un análisis detallado de la composición corporal y metabólico a través de indicadores bioquímicos de acuerdo con el funcionamiento del tejido adiposo y muscular, y de esta manera conocer el estado funcional de los pacientes y así determinar un diagnóstico preciso y por lo tanto un mejor tratamiento. Si bien son importantes las medidas antropométricas y de composición corporal, es aún más relevante la información del estado funcional de los tejidos metabólicos como el adiposo y muscular, los cuales se pueden obtener de los diferentes índices de composición corporal y datos de laboratorio.

### **DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES**

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés financiero ni no financiero.

### **FINANCIAMIENTO**

No se recibió ningún tipo de financiamiento.

## REFERENCIAS

1. Moreira, O. C., et al. Métodos de evaluación de la composición corporal: una revisión actualizada de descripción, aplicación, ventajas y desventajas. Arch. Med. del Deport, 2015. 32(6), 387-94. [https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev1\\_costa\\_moreira.pdf](https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev1_costa_moreira.pdf)
2. American College of Sports Medicine. Appropriate physical activity intervention strategies for weight loss and prevention of weight regain for adults. Med Sci Sports Exerc. 2009;41(2):459-71. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e3181949333>
3. Reyes-Barrera J, et al. Dysfunctional adiposity index as a marker of adipose tissue morpho-functional abnormalities and metabolic disorders in apparently healthy subjects. Adipocyte. 2021 Dec;10(1):142-152. <https://doi.org/10.1080/21623945.2021.1893452>
4. Frühbeck G, Catalán V, Rodríguez A, Gómez-Ambrosi J. Adiponectin-leptin ratio: A promising index to estimate adipose tissue dysfunction. Relation with obesity associated cardiometabolic risk. Adipocyte. 2018 Jan 2;7(1):57-62. <https://doi.org/10.1080/21623945.2017.1402151>
5. Chauhan A, Singhal A, Goyal P. TG/HDL Ratio: A marker for insulin resistance and atherosclerosis in prediabetics or not? J Family Med Prim Care. 2021 Oct;10(10):3700-3705. [https://doi.org/10.4103/jfmprc.jfmprc\\_165\\_21](https://doi.org/10.4103/jfmprc.jfmprc_165_21)
6. Mônica de Souza L, Sant'AnnaSilvia Eloíza PrioreSylvia do Carmo C, Franceschini. Methods of body composition evaluation in children. Rev. Paul. Pediatr. 2009. 27. <https://doi.org/10.1590/S0103-05822009000300013>
7. Lee SY, Gallagher D. Assessment methods in human body composition. Curr Opin Clin Nutr Metab Care. 2008 Sep;11(5):566-72. <https://doi.org/10.1097/MCO.0b013e32830b5f23>
8. Sluyter JD, Schaaf D, Scragg RK, Plank LD. Prediction of fatness by standing 8-electrode bioimpedance: a multiethnic adolescent population. Obesity (Silver Spring). 2010 Jan;18(1):183-9. <https://doi.org/10.1038/oby.2009.166>
9. Villouta, Pablo Luna, Correia-de-Campos, Luis Felipe Castelli, Paredes-Arias, Marcelo, Vargas-Vitoria, Rodrigo, Martínez-Salazar, Cristian, & Araneda-Garces, Nelson. Caracterización antropométrica y composición corporal de tenistas de élite varones y damas de Chile. International Journal of Morphology. 2021. 39(1), 84-89. <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-95022021000100084>
10. Martínez, Emilio G. Composición corporal: Su importancia en la práctica clínica y algunas técnicas relativamente sencillas para su evaluación. Revista Salud Uninorte. (2010).26(1),98-116. [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0120-5522010000100011&lng=en&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-5522010000100011&lng=en&tlng=es).
11. Muñoz MMG, Olivas AFJ, de León MDL, et al. El Índice cintura-talla como predictor del daño cardiovascular. RCAN. 2016;26(2):239-251. <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcubalnut/can-2016/can162e.pdf>
12. Bannasar-Veny, M., et al. Body adiposity index and cardiovascular

- health risk factors in Caucasians: a comparison with the body mass index and others. *PLoS one*. 2013. 8(5), e63999. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0063999>
13. Ashwell, M., Gunn, P., & Gibson, S. Waist-to-height ratio is a better screening tool than waist circumference and BMI for adult cardiometabolic risk factors: systematic review and meta-analysis. *Obesity reviews: an official journal of the International Association for the Study of Obesity*. 2012. 13(3), 275–286. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2011.00952.x>
  14. Jabłonowska-Lietz, B., Wrzosek, M., Włodarczyk, M., & Nowicka, G. New indexes of body fat distribution, visceral adiposity index, body adiposity index, waist-to-height ratio, and metabolic disturbances in the obese. *Kardiologia polska*. (2017). 75(11), 1185–1191. <https://doi.org/10.5603/KP.a2017.0149>
  15. Takase, M., et al. Association between the combined fat mass and fat-free mass index and hypertension: The Tohoku Medical Megabank Community-based Cohort Study. *Clinical and experimental hypertension*. (2021). 43(7), 610–621. <https://doi.org/10.1080/10641963.2021.1925681>
  16. Gómez-García, M., Torrado, J., Pereira, M., Bia, D., & Zócalo, Y. Fat-Free Mass Index, visceral fat level, and muscle mass percentage better explain deviations from the expected value of aortic pressure and structural and functional arterial properties than body fat indexes. *Frontiers in nutrition*. (2022). 9,856198. <https://doi.org/10.3389/fnut.2022.856198>.
  17. Merchant, R. A., et al. Relationship of Fat Mass Index and Fat Free Mass Index with Body Mass Index and association with function, cognition and sarcopenia in pre-frail older adults. *Frontiers in endocrinology*. (2021). 12, 765415. <https://doi.org/10.3389/fendo.2021.765415>
  18. Melmer, A., et al. Body adiposity index and other indexes of body composition in the SAPHIR study: association with cardiovascular risk factors. *Obesity*. (2013). 21(4), 775–781. <https://doi.org/10.1002/oby.20289>

## EVALUACIÓN NUTRIMENTAL DE LAS BEBIDAS ENERGIZANTES COMERCIALES Y SU EFECTO EN LA SALUD

### Nutritional evaluation of commercial energy drinks and its health effects

María J. Flores-Gómez, José Arias-Rico, Esther Ramírez-Moreno

*Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca de Soto, Hidalgo, México.*

\*Autor de correspondencia: Esther Ramírez-Moreno, [esther\\_ramirez@uaeh.edu.mx](mailto:esther_ramirez@uaeh.edu.mx)

#### RESUMEN

Las bebidas energizantes son preparados estimulantes gasificados, saborizados con hidratos de carbono, extractos de plantas, cafeína y acompañados de suplementos dietarios. Se consumen con el objetivo de incrementar la resistencia física, proveer mayor concentración mental, evitar el sueño, proporcionar sensación de bienestar y estimular el metabolismo. El presente trabajo tiene por objetivo revisar la información bibliográfica de los componentes presentes en las bebidas energizantes y comparar la información nutrimental del etiquetado de dichos productos, lo cual permitirá fundamentar la importancia de su consumo. Se recopiló información sobre los efectos fisiológicos y adversos, y las recomendaciones de ingesta de cada uno de los componentes de las bebidas energizantes. Se utilizó la información del etiquetado de 11 productos que se expenden en el mercado. Los compuestos participan en procesos metabólicos indispensables, en funciones a nivel del sistema nervioso, músculos respiratorios y esqueléticos. Por lo que si estos componentes son consumidos en dosis correctas, pueden tener efectos positivos. Sin embargo, el exceso en el consumo puede tener efectos adversos que van desde náusea, vómito, diarrea, reacciones anafilácticas, insuficiencia cardiaca hasta neuropatías. Además presentaron un bajo o nulo contenido de grasas y proteínas, siendo los azúcares, sodio, cafeína, vitaminas, glucuronolactona e inositol los componentes que se encuentran en mayor proporción. El consumo frecuente y de mayor cantidad a una porción de estas bebidas pudiera incrementar la probabilidad de desarrollar efectos no deseables en la salud de los individuos. Se requieren más estudios sobre dichos efectos.

**Palabras clave:** Bebidas energizantes, cafeína, efectos en la salud



## ABSTRACT

Energy drinks are stimulating preparations gasified, flavored with carbohydrates, plant extracts, caffeine and accompanied by dietary supplements. They are consumed with the aim of increasing physical resistance, providing greater mental concentration, avoiding sleep, providing a sense of well-being and stimulating metabolism. The objective of this paper is to review the components of energy drinks and to compare the nutritional information of the labelling of these products. We collected information on physiological and adverse effects, and the intake recommendations for each of the components of energy drinks. Labelling information was used for 11 products available in market. The compounds participate in essential metabolic processes, in functions at the level of the nervous system, respiratory and skeletal muscles. If these components are consumed in correct doses, they can have positive effects. However, excessive consumption can have adverse effects such as nausea, vomiting, diarrhea, anaphylactic reactions, heart failure, and neuropathies. They also had a low or zero content of fats and proteins, being sugars, sodium, caffeine, vitamins, glucuronolactone and inositol the components that are in greater proportion. Frequency and increased consumption of a portion of these drinks could increase the probability of developing undesirable effects on the health of individuals. More studies should therefore be carried out on these effects.

**Keywords:** Energy drinks, caffeine, health effects

---

## INTRODUCCIÓN

Las bebidas conocidas como energizantes son preparados estimulantes gasificados, compuestos principalmente de azúcar, extractos de plantas y otras sustancias (1). Los ingredientes más comunes son: cafeína e hidratos de carbono (glucosa, glucuronolactona, fructosa o sacarosa), acompañados de suplementos dietarios (taurina, vitaminas, minerales) y aditivos acidulantes (ácido cítrico y citrato de sodio), conservadores (benzoato de sodio), saborizantes (cítrico) y colorantes (2).

El primer registro de bebidas energizantes se remonta a 1906, cuando existió una marca de gaseosas colas que se ofertaba como tal, ya que sus efectos estaban dados por sus altas concentraciones de cafeína (3). Posteriormente en 1926, en el Reino Unido, apareció una bebida elaborada por William Owen con el propósito de generar una fuente de energía para ayudar a la recuperación de pacientes enfermos y a

partir de 1938 dicho producto se comercializó hacia nuevas compañías (4). De esta manera, evolucionan hacia Asia, en Japón en los años 60's, con el lanzamiento de Lipovitan D por Taisho Pharmaceuticals, comercializado principalmente para los asalariados con el objetivo de ayudarlos a trabajar largas horas y estar alertas hasta tarde (5).

Desde hace algunos años se han integrado al mercado las bebidas energizantes, que según sus productores, fueron creadas para incrementar la resistencia física, proveer mayor concentración, aumentar el estado de alerta mental, evitar el sueño, proporcionar sensación de bienestar y estimular el metabolismo, estos efectos que se promocionan se atribuyen a la interacción en conjunto de sus componentes, aunque el efecto estimulante recae principalmente en la cafeína (6), por lo que los adolescentes y adultos jóvenes son los mayores consumidores (4).

En los Estados Unidos se calcula que aproximadamente el 30% de las personas jóvenes consumen regularmente bebidas energizantes, y una gran parte de esta población son hombres con edades entre 13 a 35 años. En la Unión Europea, aunque hay variabilidad entre los países, se encontró que la mayor prevalencia de consumo fue del 68 % en los adolescentes, del 30 % en los adultos y del 18 % en los niños (7). Mientras que en Latinoamérica, 64,9% de personas han consumido bebidas energizantes, de ellos 87,6% las han consumido con alcohol siendo adolescentes y adultos jóvenes los principales consumidores (8). En México, aún no existen datos específicos pero se ha reportado que el 76% de estudiantes de entre 18 y 23 años consumen este tipo de bebidas (2). En este país se ha encontrado que la población joven presenta un alto consumo de bebidas con un elevado contenido calórico, entre las cuales se encuentran no solo bebidas azucaradas (refrescos, zumos de frutas, jugos, etc.), sino también bebidas energizantes o alcohólicas. Por lo que se estableció que el exceso de consumo de este tipo de bebidas con alto contenido energético incrementa la probabilidad de desarrollar sobrepeso y obesidad, lo cual representan un riesgo para la salud(9). Estas bebidas se encuentran disponibles para la población, y su consumo es en lugares como los supermercados, antros, clubes, gimnasios, conciertos, sin restricciones de ningún tipo para su venta(10), pudiendo consumirse directamente o mezcladas con bebidas alcohólicas, dichos cócteles se convierten en nuevos y peligrosos factores de salud (11).

Por lo tanto el presente trabajo tiene por objetivo revisar la información bibliográfica de los componentes presentes en las bebidas energizantes así como comparar la información nutrimental del etiquetado de

dichos productos lo cual permitirá fundamentar la importancia del consumo de estas bebidas.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

### **a) Revisión bibliográfica**

Para la revisión sistemática se recopiló información en una tabla sobre los efectos fisiológicos y adversos, así como recomendaciones de ingesta de cada uno de los componentes de las bebidas energizantes. Para dicha revisión se utilizaron 49 artículos científicos de índole nacional e internacional utilizando Google Académico, libros de carácter médico y nutricional, además de algunas páginas web, utilizando los marcadores “bebidas energizantes” “efectos en la salud” “cafeína” “taurina”, con fechas entre 2002 y 2020. Para establecer los requerimientos nutricionales de los componentes de las BE como las vitaminas se incluyeron las recomendaciones del National Institute of Health (12,13,14,15).

Debido a que no existen requerimientos de cafeína, se consideran consumos de cafeína reguladas por la NOM-218-SSA1-2011 (16) y la FDA (17). Además de la legislación del nuevo etiquetado nutrimental para alimentos y bebidas regulados por la Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010 (18).

### **b) Comparación de información del etiquetado**

Para la recopilación de la información nutrimental se utilizó la información presente en el etiquetado de las siguientes bebidas energizantes: Monster energy zero ultra, Monster energy normal, Monster energy absolutely zero, Monster energy Low-Carb, AMPER energy on the go, AMPER energy on the go depredator, VOLT blueberry vitaminas cafeína, VOLT guaraná

vitaminas, Boost active energy, Boost pop active energy y RED BULL energy drink. Para establecer una comparación entre los productos se presentó la composición nutricional considerando 200 mL del producto.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### a) Revisión bibliográfica

En el cuadro 1 se presenta un resumen de las funciones de los principales componentes presentes en las bebidas energizantes y su efecto dentro del organismo humano. Además se presenta la recomendación de consumo establecida por diferentes instancias.

Se observa que estos productos contienen compuestos que participan en procesos metabólicos como la glucólisis (19-24), en funciones a nivel del sistema nervioso como la síntesis de neurotransmisores importantes en la señalización neuronal, estimulación y neuromodulación de dicho sistema (25-27). En específico, la cafeína es el principal estimulante del sistema nervioso central, de los músculos respiratorios y esqueléticos, por lo que se relaciona con la resistencia física y cognitiva(28,29). Si estos componentes (vitaminas, aminoácidos o la cafeína) son consumidos en dosis correctas, pueden tener efectos positivos en los individuos por las funciones involucradas. Estos efectos pueden ser desde mantener el estado de alerta, el rendimiento físico e incluso mejorar la cognición y el estado de ánimo cuando existe fatiga o sueño, además de que puede estar relacionado con un aumento en el desempeño intelectual y físico en quienes las consumen mientras dura su acción (1).

En las recomendaciones de la ingesta diaria de componentes, vitaminas, aminoácidos es de 1.3 a 16 mg. En el caso de la

cianocobalamina las unidades recomendadas son menores y su unidad de medida es en microgramos ( $\mu\text{g}$ ). Para el caso de la cafeína La NOM-218-SSA1-2011 establece que el contenido de una bebida adicionada con cafeína no debe sobrepasar los 82.5 mg/250 mL del producto(16), mientras que la ingesta recomendada establecida por la FDA es <400 mg/día de cafeína(17). Sin embargo, el exceso en el consumo de estos compuestos puede tener efectos adversos que van desde náusea, vómito, diarrea, reacciones anafilácticas, insuficiencia cardiaca hasta neuropatías (21) como se describen en el cuadro 1. En el caso de las bebidas energizantes, que contienen vitaminas, aminoácidos y cafeína se ha referenciado que el exceso en el consumo de estas bebidas o el consumo por una población vulnerable como los niños puede conllevar riesgos por el deterioro en la salud en donde se puede encontrar muerte súbita o una fuerte toxicidad(2), entre otros.

### b) Comparación del etiquetado nutrimental

En el cuadro 2 se presenta la información nutrimental de 11 bebidas energizantes que se comercializan en México. Cada unidad comercial de estos productos presentó un contenido mayor a 200 mL y hasta 474 mL, representando hasta más de 2 porciones. Los productos evaluados presentaron un bajo o nulo contenido de grasas y proteínas, siendo los azúcares, sodio, cafeína, vitaminas (B2, B3, B5, B6 y B12) entre otros como la glucuronolactona e inositol los componentes que se encuentran en mayor proporción.

El contenido energético es aportado principalmente por los hidratos de carbono que presenta y varía dependiendo del tipo de bebida energizante tienen un aporte desde 0 hasta 98 kcal/200 mL, las cuales son mayores en comparación con una bebida de

**Cuadro 1.** Función y efectos adversos de los principales de los componentes de las bebidas energizantes (1/2)

Ingrediente	Función	Efectos adversos por el exceso de consumo	Recomendaciones de ingesta diaria
<b>Niacina (B3)</b>	Componente importante del NAD y NADH con funciones importantes en la glucólisis, ciclo de Krebs y b-oxidación de ácidos grasos.	Dosis mayores a 1g/día producen crisis vasomotoras con sensación de quemazón, náusea, vómito, diarrea, arritmias, úlcera péptica, prurito, hiperqueratosis y elevación de bilirrubina.	♂ 16 mg ♀ 14 mg
<b>Ácido pantoténico (B5)</b>	Está implicada en procesos metabólicos de los ácidos grasos, de aminoácidos y en el ciclo de Krebs por la molécula de ACP mediante la CoA y la fosfopanteína.	Dosis de 10 a 20 mg diaria producen diarrea.	5 mg
<b>Piridoxina (B6)</b>	Funciona como coenzima en reacciones del metabolismo de aminoácidos, carbohidratos y de lípidos además de la síntesis de neurotransmisores como dopamina, serotonina y aminobutirato.	Dosis de entre 2 y 4 g diarios pueden producir neuropatía periférica.	1.3 mg
<b>Cianocobalamina (B12)</b>	Síntesis de neurotransmisores y en la obtención de energía mediante la metilmalonil coA y succinilcoA que participan en el ciclo de Krebs.	No se han reportado efectos de toxicidad, al menos no para una ingesta de 1000 µg, se han reportado reacciones anafilácticas en la administración endovenosa.	2.4 µg
<b>Taurina</b>	Tiene efectos en la neuromodulación, la migración neuronal, la regulación del volumen celular, en la contractilidad miocárdica al cambiar la liberación de iones de calcio del retículo sarcoplasmático.	Se han reportado estudios en animales que marcan una asociación con epilepsia, insuficiencia cardiaca congestiva y distrofia muscular debido a que deprime la transmisión neuromuscular.	

Fuente: Elaboración propia (3,4,12-15,17,19-27, 29-43).

**Cuadro 1.** Función y efectos adversos de los principales de los componentes de las bebidas energizantes (2/2).

Ingrediente	Función	Efectos adversos por el exceso de consumo	Recomendaciones de ingesta diaria
<b>Cafeína</b>	Estimulante de los músculos de la respiración, del músculo esquelético, del sistema nervioso central mediante potencialización y facilitación sináptica por regulación de neurotransmisores, por lo que incrementa la resistencia en el ejercicio, la cognición, el aprendizaje y el estado de ánimo.	Un consumo mayor de 500 mg induce efectos cardiovasculares agudos como la regulación de las catecolaminas circulantes, la rigidez arterial y la vasodilatación dependiente del endotelio, lo que lleva a aumentos en la presión arterial sistólica y diastólica. Insomnio, ansiedad, osteoporosis, depresión.	<400 mg
<b>Guaraná</b>	Rico en compuestos bioactivos como metilxantinas (incluyendo cafeína en mayor concentración, teobromina y teofilina en menor concentración) taninos, saponinas, catequinas, epicatequinas y proantocianinas. Participa en la modulación de la neurotransmisión y promueve la síntesis de óxido nítrico.	El consumo prolongado podría presentar cefalea, ansiedad, nerviosismo, agitación, dolor al orinar, dolores de estómago, latidos cardíacos irregulares, y puede ser peligroso y potencialmente fatal.	No existen recomendaciones
<b>Carnitina</b>	Su principal función es llevar a cabo la $\beta$ -oxidación de los ácidos grasos de cadena larga al interior de la mitocondria, y por lo tanto la obtención de energía.		
<b>Inositol</b>	Tiene participación en el metabolismo de los lípidos y en la regulación de algunas hormonas como la hormona estimulante de la tiroides, la hormona foliculoestimulante y la insulina.		
<b>Glucuronolactona</b>	Interviene en procesos de detoxificación aunque todavía no hay información clara acerca de su interacción.		

Fuente: Elaboración propia (4,28,29,36-43).

cola que contiene de 0 a 60 kcal/200 mL. De hecho, por el contenido de hidratos de carbono algunas bebidas son etiquetadas en el comercio como normal, zero y low carb.

Actualmente en México, la legislación de los alimentos procesados para la comercialización se ha modificado con la utilización de sellos en el etiquetado de los productos para dar solución a problemas de salud como el sobrepeso u obesidad que aqueja a esta población. La Norma Oficial Mexicana NOM 051- SCFI/SSA1-2010(18) establece que las bebidas procesadas deben llevar la leyenda “exceso de calorías” cuando estas sobrepasan las 70 kcal por cada 100 mL y cuando la bebida sobrepasa el 10% del total de azúcares debe presentar en la etiqueta “exceso de azúcares” y si la bebida contiene cafeína debe incluir la leyenda “contiene cafeína evitar en niños”. De acuerdo a dicha norma, las BE evaluadas no sobrepasan las especificaciones establecidas respecto a las calorías y a los azúcares, por lo tanto, no deben presentar estos sellos, sin embargo, no así para la cafeína en su contenido, ya que se debe alertar a la población a la que va dirigida e incluir la leyenda “contiene cafeína, evitar en niños”.

Las BE presentan vitaminas (Bj-\*/3, B6 y B12 en mayor proporción) además de los componentes nutricionales. Las vitaminas del complejo B se encuentran presentes en 7 productos de las 11 bebidas energizantes evaluadas. Mientras que las vitaminas B5 y B2 se encontraron en menor proporción. Algunas bebidas indican en el etiquetado que se cubren hasta el 90% del VRN (Valores de referencia de nutrientes) de las vitaminas niacina, B3, B5, B6 y B12 en la porción de 200 mL.

En el caso de la cianocobalamina, el contenido de esta vitamina en 200 mL de

bebida energizante es de hasta 5.1 µg, sobrepasando hasta el doble de las ingesta diaria recomendada (IDR) (2.4 µg)(15). Sin embargo, no se han establecido niveles de consumo considerados tóxicos. Lo anterior debido a que al ser vitaminas hidrosolubles se eliminan del cuerpo de forma natural(44).

No hay datos sobre una IDR respecto a la taurina, aunque cuando ocurre un exceso de dicho aminoácido en el cuerpo es excretado por orina(45). Este componente se encuentra en 5 de las 11 bebidas de las marcas evaluadas.

La NOM-218-SSA1-2011 establece que el contenido de una bebida adicionada con cafeína no debe sobrepasar los 82.5 mg/250 mL del producto(16), mientras que la ingesta recomendada establecida por la FDA es <400 mg/día de cafeína(17). Las bebidas energizantes evaluadas no sobrepasan esta cantidad ya que contienen entre 38 a 64 mg/200 mL. Por lo tanto, el contenido en 200 mL de cafeína representa hasta un 16% de esta recomendación, valor que no sobrepasa dicha recomendación de consumo. La cafeína es considerada el componente principal de estos productos, se encuentra en la mayoría de las bebidas evaluadas. Una taza de café contiene entre 64 y 115 mg de cafeína, esto depende del tipo de método que se emplee para la obtención de esta bebida, ya sea por método de goteo, cafetera de filtro o café instantáneo, siendo el método de goteo el cual contiene mayor cantidad de cafeína (115 mg)(46), por lo tanto una porción de 200 mL de estas bebidas energizantes presenta el mismo contenido de cafeína que una taza de café.

En cuanto a su composición, es importante resaltar que el guaraná contiene más del doble de cafeína y los efectos estimulantes son considerados con mucha mayor

**Cuadro 2.** Análisis del contenido de diferentes bebidas energizantes comercializadas hasta el año 2020

	Monster energy zero ultra	Monster energy normal	Monster energy absolutely zero	Monster energy Low-Carb	AMPER energy on the go	AMPER energy on the go deprecator	VOLT blueberry vitaminas cafeína	VOLT guaraná vitaminas	Boost active energy	Boost pop active energy	RED BULL energy drink
Tamaño de porción (mL)	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200	200
Porciones por envase	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37	2.37	1.17	1.17	0
Contenido energético (Kcal)	8	98	0	18	120	100	80	70	92.9	92.1	90
Grasa (g)	0	0	0	0	0	0	0	0	0.1	0.1	0
Carbohidratos (g)	2	24.6	0	4.5	14	24	20	17	22.6	22.6	22
Azúcares (gr)	0	23	0	2.8	14	24	20	17	17.7	16.2	22
Proteína (gr)	0	0	0	0	0	0	0	0	0.4	0.2	0
Sodio (mg)	154	154	154	160	240	260	140	170	156	195	80
B3 (mg) Niacina	10.2	10.2	10.1	10.3	0	0	0	0	90% VRN*	90% VRN	16
B5 (mg) ácido pantoténico	6.0	0	0	6	0	0	0	0	90% VRN	90% VRN	4
B6 (mg)	1.7	1.7	1.7	1.7	0	0	0	0	90% VRN	90% VRN	4
B12 (µg)	5	5	5.1	5	0	0	0	0	90% VRN	90% VRN	4
Taurina (mg)	744	0	786	0	0	0	0	0	800	800	800
Ginseng(mg)	168	0	169	0	0	0	0	0	0	0	0
Cafeína (mg)	64	64	39	64	64	64	60	60	0	0	38
Carnitina (mg)	20	54	47	14	0	0	0	0	0	0	0
Guaraná (mg)	0	0	4.2	0	0	0	0	0	0	0	0
Glucurono-Lactona (mg)	0	0	0	0	0	0	0	0	480	480	0
Inositol (mg)	0	0	0	0	0	0	0	0	40	40	0

Fuente: Elaboración propia a partir de las etiquetas de los productos. \*VRN= Valores de referencia de nutrientes.

potencia.

El efecto estimulante de 1 g de guaraná es equivalente al de 40 mg de cafeína, pero su efecto es más prolongado (47) debido a los taninos presentes en la planta guaraná(48). Lo anterior debido a que existen posibles interacciones con la cafeína y saponinas, que en conjunto pueden prolongar por mayor tiempo los efectos de la cafeína(49). Hasta nuestro conocimiento, no existen datos específicos de una recomendación de consumo diario para el guaraná. De las bebidas evaluadas solo dos productos presentaron dicho componente.

Otro componente que se encontró en el cuadro de las bebidas evaluadas fue la carnitina. Este componente es utilizado en la degradación de las grasas (40). Debido a esta función en la obtención de energía es adicionada a las bebidas energizantes y se encuentra al menos en cuatro de las bebidas evaluadas.

Tanto el inositol como la glucuronolactona, son componentes que tienen función en la utilización de los azúcares (41,43), y generalmente se encuentran en pocas bebidas energizantes como se puede visualizar en el cuadro 2. De estos componentes mencionados anteriormente no existe una recomendación establecida de consumo.

## CONCLUSIONES

La evaluación de la etiqueta nutrimental de las BE se mostró que las bebidas comerciales presentan un bajo o nulo contenido de grasas y proteínas, siendo los azúcares, sodio, cafeína, vitaminas (B2, B3, B5, B6 y B12) los que se encuentran en mayor proporción, entre otros como la glucuronolactona e inositol que sólo se encuentran en una marca de las BE. Por

tanto, el contenido de calorías y azúcares no sobrepasan lo establecido en la NOM 051 así que no presentan sellos precautorios en las etiquetas pero sí debe presentar un octágono con la leyenda “contiene cafeína evitar en niños”, además se debe considerar que el consumo no es sólo de una porción (200 mL), normalmente el consumidor ingiere una lata completa, que puede contener hasta 475 mL, lo cual puede conllevar a un exceso de los componentes del producto.

La comparación de la cantidad en 200 mL de estos productos con las recomendaciones de ingesta indicó que la mayoría de los componentes (taurina y vitaminas del complejo B) sobrepasan las recomendaciones de consumo. Por lo tanto, el consumo frecuente y de mayor cantidad a una porción de este tipo de bebidas incrementa la probabilidad de desarrollar efectos no deseables en la salud de los individuos. De ahí que se deban hacer más estudios sobre dichos efectos y sobre todo cuando se combinan con otros productos con contenido de alcohol.

## DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés financiero ni no financiero.

## FINANCIAMIENTO

No se recibió ningún tipo de financiamiento.

## REFERENCIAS

1. Reissig, C. J., Strain, E. C., Griffiths, R. R. Caffeinated energy drinks-A growing problem. *Drug and Alcohol Dependence*. 2009;99(1-3):1-10.DOI; <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2008.08.001>
2. Ramón-salvador, D. M., Cámara-flores, J. M., Cabral-león, F. J., Juárez-Rojop, I. E.

2. consumo de bebidas energéticas en una población de estudiantes universitarios del estado de Tabasco, México. 2013.
3. Elgar, E., Hamowy R. Government and public health in America. In: Limited EEP, ed. Government and public health in America. London: Edward Elgar. 2007:140-2.
4. Sánchez, L. V. Bebidas energizantes: efectos benéficos y perjudiciales para la salud. Perspectivas En Nutrición Humana. 2015; 17(1): 79–91. DOI: <https://doi.org/10.17533/udea.penh.v17n1a07>
5. Persad, L. A. B. Energy drinks and the neurophysiological impact of caffeine. Frontiers in Neuroscience. 2011 Oct; 1–8. DOI:<https://doi.org/10.3389/fnins.2011.00116>
6. Leticia, S. P. Bebidas energizantes: composición química y efecto sobre el organismo. Universidad Nacional de Colombia, 121. 2015. Disponible en: <https://oatd.org/oatd/record?record=oai%5C%3Awww.bdigital.unal.edu.co%5C%3A5237>
7. Manrique, C. I., Arroyave-hoyos, C. L., & Galvis-pareja, D. Bebidas cafeinadas energizantes: efectos neurológicos y cardiovasculares. Pakistan Journal of Medical Sciences. 2018; 31(1): 65–75.
8. Heckman M, Sherry K, Mejía D, González E. Energy drinks: An assessment of their market size, consumer demographics, ingredient profile, functionality, and regulations in the United States. Compr Rev Food Sci Food Safety. 2010; 9:303-17.
9. Gomez-Miranda, L. M., Bacardi-Gascon, M., Caravali-Meza, N. Y., & Jimenez-Cruz, A.. Consumo de bebidas energéticas, alcohólicas y azucaradas en jóvenes universitarios de la frontera México-USA. Nutricion Hospitalaria. 2015; 31(1): 191–195. DOI: <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.8094>
10. Jasák H., Szente V. (2012). Energy drinks on scale. The Hungarian Journal of Food Nutrition and Marketing. 2012; 8(1-2):61-66.
11. Ballistreri MC, Corradi-Webster CM. Consumption of energy drinks among physical education students. RevLatino-am Enfermagem. 2008 mayo-junio: 16(especial);558-64.
12. National Institutes of Health. Datos sobre la Niacina. 2019. Disponible en: <https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/Niacin-DatosEnEspanol.pdf>
13. National Institutes of Health. Ácido pantotenico. 2018. Disponible en: <https://ods.od.nih.gov/factsheets/PantothenicAcid-DatosEnEspanol/>
14. National Institutes of Health. Datos sobre la vitamina B6. 2019. Disponible en: <https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/VitaminB6-DatosEnEspanol.pdf>
15. National Institutes of Health. Datos sobre la vitamina B12. 2016. Disponible en:<https://ods.od.nih.gov/pdf/factsheets/VitaminB12-DatosEnEspanol.pdf>
16. Norma Oficial Mexicana NOM-218-SSA1-2011, Productos y servicios. Bebidas saborizadas no alcohólicas, sus congelados, productos concentrados para prepararlas y bebidas adicionadas con cafeína. Especificaciones y disposiciones sanitarias. Métodos de prueba. Disponible en: <http://dof.gob.mx/normasOficiales/4643/salud/salud.htm>
17. FDA. Al grano: ¿cuánta cafeína es demasiada?. 2018. Disponible en: <https://www.fda.gov/consumers/articulos-en-espanol/al-grano-cuanta-cafeina-es-demasiada#:~:text=4.,relaciona%20con%20efectos%20negativos%20peligrosos.>
18. Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados-Información comercial y sanitaria. Disponible en: [http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4010/seco11\\_C/seco11\\_C.htm](http://www.dof.gob.mx/normasOficiales/4010/seco11_C/seco11_C.htm)
19. Falcón, F., C, L. De, Savón, F., García, C., Alvarez, V., Carballo, R., Ana, C. Redalyc. Niacina. Aspectos esenciales. 2015: 90(2); 401-414.

20. Kirkland, J. B., & Meyer-Ficca, M. L. (2018). Niacin. *Advances in Food and Nutrition Research*. 2018; 83: 83–149. DOI: <https://doi.org/10.1016/bs.afnr.2017.11.003>
21. Mataix-Verdú, J. *Tratado de nutrición y alimentación: nutrientes y alimentos*, Barcelona, España: Editorial Oceano/Ergón; 2008. Pp: 195–198.
22. Leonardi, R., Zhang, Y.-M., Rock, C. O. y Jackowski, S. Coenzyme a: back in action. *Prog. Lipid Res*. 2005; 44: 125–153.
23. Gonzalez-lopez, J., Aliaga, L., Gonzalez-martinez, A., & Martinez-toledo, M. V. *Industrial Biotechnology of Vitamins, Biopigments, and Antioxidants*. 2016; 67–101
24. Eliot, A.C., Kirsch, J.F. Pyridoxal phosphate enzymes: mechanistic, structural, and evolutionary considerations. *Annu. Rev. Biochem.* 2004; 73: 383–415. DOI: <http://dx.doi.org/10.1146/annurev.biochem.73.011303.074021>.
25. Percudani, R., Peracchi, A. The B6 database: a tool for the description and classification of vitamin B6-dependent enzymatic activities and of the corresponding protein families. *BMC Bioinf.* 2009; 10: 273. DOI: <http://dx.doi.org/10.1186/1471-2105-10-273>.
26. Nawrot, P., Jordan, S., Eastwood, J., Rotstein, J., Hugenholtz, A., & Feeley, M. Effects of caffeine on human health. *Food Additives and Contaminants*. 2010; 20(1): 1–30. DOI: <https://doi.org/10.1080/0265203021000007840>
27. Jacobsen, J. G., & Smith, L. H. Biochemistry and physiology of taurine and taurine derivatives. *Physiological Reviews*. 1968; 48(2): 424–511. DOI: <https://doi.org/10.1152/physrev.1968.48.2.424>
28. Seifert, S. M., Schaechter, J. L., Hershorin, E. R., & Lipshultz, S. E. Health effects of energy drinks on children, adolescents, and young adults. *Pediatrics*. 2011; 127(3): 511–528. DOI: <https://doi.org/10.1542/peds.2009-3592>
29. Reyes Irisarri, E. fosfodiesterasas del ampc y del gmpc en el cerebro: expresión en procesos neuroinflamatorios y neurodegenerativos. 2007; 82.
30. Alpers, D., Stenson, W., Bier, D. *Nutrición*. Madrid, España: Marbán libros, S.L. 2003.
31. Dubón, S., Baruch, A., Medina, A., Oseguera, L. & Pineda, S. Demencia reversible por déficit de vitamina B12. *Revista Médica Hondureña*. 2013; 81(1): 35-39. DOI: <http://www.bvs.hn/RMH/pdf/2013/pdf/Vol81-1-2013-9.pdf>
32. Finnegan D. The health effects of stimulant drinks. *Nutrition Bulletin*. 2003; 28 (2): 147–155.
33. Schaffer SW, Jong CJ, Ramila KC, Azuma J. Physiological roles of taurine in heart and muscle. *J Biomed Sci*. 2010;17 Suppl 1:S2. DOI: <https://doi.org/10.1186/1423-0127-17-S1-S2>.
34. Yatabe, Y., Miyakawa, S., Miyazaki, T., Matsuzaki, Y., & Ochiai, N. Effects of taurine administration in rat skeletal muscles on exercise. *Journal of Orthopaedic Science*. 2003; 8(3): 415–419.
35. Baskin SI, Dagirmanjian R. Possible involvement of taurine in the genesis of muscular dystrophy. *Nature*. 1973; 245:464–5.
36. Catellanos, R., R, R., & Frazer, G. Efectos fisiológicos de las bebidas energizantes. *Rev. Fac. Cienc. Méd.. Ene-Jun.* 2006: 43–49. Disponible en: <http://65.182.2.242/RFCM/pdf/2006/pdf/RFCMVol3-1-2006-8.pdf>
37. Da Silva Lima, N., De Paula Numata, E., De Souza Mesquita, L. M., Dias, P. H., Vilegas, W., Gambero, A., & Ribeiro, M. L. Modulatory effects of guarana (*Paullinia cupana*) on adipogenesis. *Nutrients*. 2017; 9(6). DOI: <https://doi.org/10.3390/nu9060635>
38. Kennedy, D., Haskell, C., Wesnes, K., Scholey, A.B. Improved cognitive performance in human volunteers following administration of 114 guarana (*Paullinia cupana*) extract: comparison and interaction with Panax ginseng. *Pharmacol Biochem Behav*. 2004.
39. Drugs. Guarana. 2019. Disponible en: [drugs.com/mtm\\_esp/guarana.htm](https://www.drugs.com/mtm_esp/guarana.htm)

40. Ojeda, L., Noguera-Machado, N., Claramonte, M., Pérez-Ybarra, L., Hernández, D., Balda, I., González, M., Hernández, G. Efecto de la L-Carnitina sobre el peso, niveles de triglicéridos y colesterol de ratones sometidos a dietas normo e hipercalóricas. 2016; 28 (4).
41. Bizzarri, M., & Carlomagno, G. Inositol: history of an effective therapy for polycystic ovary syndrome. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*, 2014. 18(13), 1896-1903.
42. Bertelli, L., Mazza, C., Mercer, Z., & Zanotti, C. El Consumo De Bebidas Energizantes En Adolescentes Entre 13 Y 18 Años. Escuela Municipal Paula Albarracín de Sarmiento. 2015.
43. Aguilar, O., Galvis, C., Heredia, H., & Restrepo, A. Efecto de las bebidas energizantes con base en taurina y cafeína sobre la atención sostenida y selectiva entre un grupo de jóvenes entre 18 y 22 años. *Revista Iberoamericana De Psicología: Ciencia Y Tecnología*. 2008. (1): 73- 85.
44. Cubilla-Giménez, P. V., Monsalvo-Benítez, M. B., Acosta-Escobar, J., González-Céspedes, L. E., & Morínigo-Martínez, M. Elaboración de productos panificados a partir de premezcla de harinas aptas para celíacos enriquecidas con hierro y vitaminas del complejo B y su aceptabilidad. *Memorias Del Instituto de Investigaciones En Ciencias de La Salud*. 2018; 16(1): 64–70. DOI; [https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2018.016\(01\)64-070](https://doi.org/10.18004/mem.iics/1812-9528/2018.016(01)64-070)
45. Saransaari, P., & Oja, S. S. Taurine and neural cell damage Review Article. *Amino Acids*. 2000: 19; 509–526.
46. International Coffee organization. (2019). *Cafeína*. Retrieved from [http://www.ico.org/ES/caffeine\\_c.asp](http://www.ico.org/ES/caffeine_c.asp)
47. Martínez, C., Trejo, V., & Trejo, C. (2015). Bebidas con cafeína, taurina y otros ingredientes. *Revista Del Consumidor-Laboratorio Profeco*, 65. Retrieved from [http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/100355/RC460\\_Bebidas\\_con\\_Cafeina\\_Taurina.pdf](http://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/100355/RC460_Bebidas_con_Cafeina_Taurina.pdf)
48. Larisa, L., Marques, M., Dias, E., Ferreira, F., Nascimento, M., Paula, D., Mello, P. *Paullinia cupana* : a multipurpose plant – a review. *Revista Brasileira de Farmacognosia*. 2019; 29(1): 77–110. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bjp.2018.08.007>
49. Babu, K.M., Church, R.J., Lewander, W. Energy drinks: the new eye-opener for adolescents. *Clin. Ped. Emerg. Med*. 2008; 9: 35–42.

# LA FORMACIÓN DE NUTRIÓLOGOS EN MÉXICO: PANORAMA ACTUAL

Saby Camacho López

Nutrir México, México

AMIR México, México

\*Autor de correspondencia: Saby Camacho López, [sabycamacho@gmail.com](mailto:sabycamacho@gmail.com)

## INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la nutrición como campo científico en Latinoamérica surgió en Argentina en 1933 donde se formaron los primeros profesionales de la nutriología. Diez años después en México se imparte el curso de formación de dietistas en el Hospital Infantil de México, y también en 1943 se fundó la Escuela de Dietistas del Instituto Nacional de Cardiología. Para el año de 1963, inicia el programa de nutriología con orientación comunitaria con duración de tres años en la Escuela de Salud Pública, y fue hasta el año de 1972 que nace la primera Licenciatura en Nutrición en la Universidad Iberoamericana en la Ciudad de México para egresar a los primeros licenciados y licenciadas en nutrición en nuestro país (1).

De acuerdo con la Confederación Internacional de Asociaciones de Dietética (ICDA), el Licenciado en Nutrición es el profesional que aplica la ciencia de los alimentos y nutrición para promover la alimentación correcta y la salud, lo que contribuye a prevenir y tratar enfermedades, optimizando el estado de nutrición y de salud de individuos, grupos, comunidades y poblaciones (2). Sin embargo, la formación de nutriólogos y nutriólogas puede variar según localidad y la institución educativa en la que se estudie y se requiere una combinación de conocimientos teóricos y prácticos en diversas áreas relacionadas con la nutrición y la alimentación, que incluyen ciencias biológicas, médicas y sociales.

Los programas universitarios suelen tener una duración de 3 años y medio a 5 años considerando además las horas destinadas a cumplir con el servicio social (3) y pueden diferir en el alcance de sus prácticas, el área curricular de libre elección y orientación dentro de la nutriología teniendo una enfoque más general o en algunos caso un énfasis particular en nutrición clínica, gestión de servicios de alimentos, nutrición poblacional, nutrición deportiva entre otros.

Al inicio de la década de 1990 la carrera se ofrecía únicamente en seis universidades a nivel nacional; la oferta académica comenzó a crecer a partir del 2010 y hoy con cincuenta años de



de nutriólogos y nutriólogas en el país, existen 339 programas de Licenciatura en Nutrición impartidos en las diferentes entidades federativas. El propósito de este informe es realizar una revisión de la formación de Licenciados en nutrición en la actualidad.

### Panorama actual

En el ciclo escolar 2021-2022, de acuerdo con datos de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior de la República Mexicana A.C. (ANUIES) (4), se reportó un total de 242 instituciones de educación superior (IES) distribuidas en 339 instituciones/entidad federativa (considerando que una misma institución puede tener presencia en dos o más entidades) que imparten la licenciatura en nutrición en las modalidades escolarizada, no escolarizada o mixta, y más del 85% se ofertan en instituciones privadas.

En las Entidades de Puebla, Ciudad de México, Jalisco, Estado de México y Guanajuato reside el mayor número de IES que ofertan la Licenciatura en Nutrición (30% de la oferta nacional), como se observa en la cuadro 1.

A nivel nacional sólo 41 programas se encuentran acreditados por el Consejo Nacional para la Calidad de los Programas Educativos en Nutriología, A.C. (CONCAPREN) (5) y 42 instituciones se encuentran afiliadas a la Asociación Mexicana de Miembros de Facultades y Escuelas de Nutrición, A.C. (AMMFEN, A.C) (6).

De acuerdo con los datos obtenidos también del Anuario Estadístico de ANUIES del ciclo analizado, se identificó que las instituciones que actualmente ofertan la licenciatura en nutrición tienen un área de formación dominante (7) el cual se describe en la cuadro 2.

Respecto a la matrícula universitaria, en el ciclo escolar 2021-2022 se reportaron 18,088 estudiantes de nuevo ingreso y 76,280 de matrícula total. Un dato relevante es que el 52% de la matrícula total a nivel nacional se concentra en Ciudad de México (25%), Estado de México (10%), Jalisco (8%), Nuevo León y Sinaloa (5%). Para ese mismo ciclo escolar egresaron 10,121 estudiantes y se titularon 6,612 licenciados/as en nutrición, en este sentido, los estados que concentran el 50% de los egresados son Estado de México (13% con 1,278 egresados), Ciudad de México (12% con 1,166 egresados), Jalisco (10% con 1,032 egresados), Michoacán Baja California y Nuevo León (5% con 505 a 548 egresados). Se estima que en total han egresado en México 88,698 estudiantes de nutrición y se han titulado 57,832 licenciados/as en nutrición.

**Cuadro 1.** Número de instituciones de educación superior (IES) que ofertan la Licenciatura en Nutrición

Entidad Federativa	Número De IES	Entidad Federativa	Número De IES
Puebla	23	Tamaulipas	12
Ciudad de México	22	Michoacán	12
Jalisco	20	Sinaloa	11
México	18	Sonora	10
Guanajuato	18	Quintana Roo	10
Nuevo León	17	Nayarit	10
Baja California	16	Coahuila	10
Yucatán	15	<b>Resto Del País</b>	<b>103</b>
Veracruz	12	<b>Nacional</b>	<b>339</b>

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a partir de datos del Anuarios Estadísticos de Educación Superior ciclo 2021-2022.

**Cuadro 2.** Orientaciones del perfil de egreso de la licenciatura en nutrición

Orientación básica clínica	Orientación científica	Orientación deportiva	Orientación gastronómica
1. Licenciatura en bienestar integral y nutrición 2. Licenciatura en dietética y nutrición 3. Licenciatura en dietética y nutrición 4. Licenciatura en nutrición 5. Licenciatura en nutrición aplicada 6. Licenciatura en nutrición de la salud 7. Licenciatura en nutrición humana 8. Licenciatura en nutrición humana y dietética 9. Licenciatura en nutrición clínica 10. Licenciatura en nutrición y bienestar integral 11. Licenciatura en nutrición y ciencias de los alimentos 12. Licenciatura en nutrición y dietética 13. Licenciatura en nutrición y dietología 14. Licenciatura en nutrición y educación alimentaria 15. Licenciatura en nutrición y estilo de vida 16. Licenciatura en nutrición y salud 17. Licenciatura en nutrición y salud integral 18. Licenciatura en nutriología	19. Licenciatura en ciencia de la nutrición humana 20. Licenciatura en ciencias de la nutrición 21. Licenciatura en ciencias nutricionales	22. Licenciatura en educación física y nutrición deportiva 23. Licenciatura en educación nutricional deportiva 24. Licenciatura en nutrición y desarrollo físico	25. Licenciatura en gastronomía nutricional 26. Licenciatura en gastronomía y nutrición 27. Licenciatura en nutrición gastronómica 28. Licenciatura en nutrición y artes culinarias 29. Licenciatura en nutrición y gastronomía 30. Licenciatura en nutrición y servicios alimentarios 31. Licenciatura en nutrición y tecnología de los alimentos 32. Licenciatura en administración de la nutrición

Fuente: Elaboración propia de acuerdo a partir de datos del Anuarios Estadísticos de Educación Superior ciclo 2021-2022

**Conclusión**

En México, se reportaron 145 universidades (30,600 estudiantes y 2,061 titulados), en el ciclo escolar 2010-2011, esto es, 42.7% más IES y 40.1% más estudiantes en 11 años (7). Con estos datos se puede reconocer el aumento en la formación de licenciados en nutrición, sin embargo, este crecimiento no va necesariamente acompañado de procesos

de aseguramiento de la calidad académica, toda vez que el número de programas acreditados no supera los 41 programas a nivel nacional y de forma adicional, las oportunidades laborales tampoco acompañan ese crecimiento en la matrícula y en los egresados, por lo que es necesario contar con licenciados/as en nutrición altamente capacitados/as y reconocidos/as

laboralmente ya que el nutriólogo puede desempeñarse en varias áreas y campos profesionales simultáneamente (8).

Las/los licenciados/as en nutrición son los profesionales encargados de identificar los problemas de nutrición de la población, capaces de desarrollar programas de nutrición e intervenciones efectivas para promover una mejor salud alimentaria en el país y poder abordar los desafíos nutricionales emergentes en el mundo.

### DECLARACIÓN DE CONFLICTOS DE INTERESES

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés financiero ni no financiero.

### FINANCIAMIENTO

No se recibió ningún tipo de financiamiento.

### REFERENCIAS

1. López Loyo, MEP. Gaceta Parlamentaria. [Internet]. México: Gobierno de México; 2012 [revisado el 18 de febrero de 2023]. Disponible en: [https://www.senado.gob.mx/64/gaceta\\_comision\\_permanente/documento/35295](https://www.senado.gob.mx/64/gaceta_comision_permanente/documento/35295).
2. ICDA. International Standards for Dietitians-Nutritionists [Internet]. Australia: International Confederation of Dietetic Associations; 2016 [revisado el 18 de febrero de 2023]. Disponible en: <http://rdn.pnds.org/wp-content/uploads/2015/03/International-Standards-Definition-Dietitian-Nutritionist-and-International-Education-Standard.pdf>.
3. SEP. DOF - Diario Oficial de la Federación. ACUERDO número 17/11/17 por el que se establecen los trámites y procedimientos relacionados con el reconocimiento de validez oficial de estudios del tipo superior.[Internet]. México: Secretaría de Educación Pública; 2017 [revisado el 18 de febrero de 2023]. Disponible en: [https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5504348&fecha=13/11/2017#gsc.tab=0](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5504348&fecha=13/11/2017#gsc.tab=0).
4. ANUIES. Anuarios Estadísticos de Educación Superior – ANUIES 2021-2022. [Internet]. México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior; 2022 [revisado el 18 de febrero de 2023]. Disponible en: <http://www.anui.es/informacion-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>.
5. CONCAPREN. Programas Acreditados en Nutriología [Internet] México: Consejo Nacional para la Calidad de Programas Educativos en Nutriología, A.C.; 2023 [revisado el 18 de febrero de 2023]. Disponible en: <http://concapren.org.mx/ws/programas-acreditados/>.
6. AMMFEN. Instituciones Afiliadas. [Internet]. México: Asociación Mexicana de Miembros de Facultades y Escuelas de Nutrición A. C.; 2023 [revisado el 18 de febrero de 2023]. <https://www.ammfen.mx/instituciones-afiliadas.aspx>.
7. Crocker-Sagastume R, Hunot-Alexander C, et al. Epistemologías y paradigmas de los campos disciplinares de la nutrición y los alimentos en la formación de nutriólogos. Análisis y propuestas para el desarrollo curricular. [Internet] México: Revista de Educación y Desarrollo; 2012 [revisado el 18 de febrero de 2023] Disponible en: [http://respyn.uanl.mx/xv/4/documentos/distribucion\\_geografica\\_de\\_ies.pdf](http://respyn.uanl.mx/xv/4/documentos/distribucion_geografica_de_ies.pdf).
8. ANUIES. Anuarios Estadísticos de Educación Superior – ANUIES 2010-2011. [Internet]. México: Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior;

2022 [revisado el 18 de febrero de 2023].  
Disponible en:  
<http://www.anuies.mx/informacion-y-servicios/informacion-estadistica-de-educacion-superior/anuario-estadistico-de-educacion-superior>.

9. AMMFEN. Campos Profesionales. [Internet]. México: Asociación Mexicana de Miembros de Facultades y Escuelas de Nutrición A. C.; 2023 [revisado el 18 de febrero de 2023]. Disponible en: <https://www.ammfen.mx/campos-profesionales.aspx>.

*Revista electrónica*

# REDCiEN

==== Ciencia y Nutrición ====

*DERECHOS DE AUTOR Y DERECHOS CONEXOS, año 4, No. 8, Julio – diciembre 2022, es una Publicación semestral editada por el Colegio Mexicano de Nutriólogos, calle Carolina #106 Colonia Nochebuena, C.P. 03720, Delegación Benito Juárez, México D.F., México. Tel. (55) 63795074. Ext. 106, [www.redcien.com](http://www.redcien.com), [redcien@cmn.org](mailto:redcien@cmn.org). Editora responsable: Dra. Edna Judith Nava González. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04 – 2022 – 113014435600 - 102, ISSN: "en trámite", ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de éste Número, Red Ciencia y Nutrición (REDCiEN), Colegio Mexicano de Nutrólogos, A.C., LN Nancy Guadalupe Valenzuela Rubio, calle Carolina ·106 Colonia Nochebuena, C.P. 03720, Delegación Benito Juárez, Ciudad de México, fecha de la última modificación, 21 de marzo, 2023.*