



Mayo - junio Vol. 18 | Num. 3 | 2025



Alimentos con historia en un  
sistema alimentario en crisis



Contacto para enviar publicaciones:  
redicinaysa@ugto.mx

REVISTA DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DE NUTRICIÓN AMBIENTAL Y SEGURIDAD ALIMENTARIA, Edición Mayo-Junio, Vol. 18 (Num. 3) | 2025. Publicación electrónica, bimestral, editada por la Universidad de Guanajuato, Lascuráin de Retana No. 5, Zona Centro, Guanajuato, Gto., C.P. 36000, a través del Departamento de Medicina y Nutrición, de la División de Ciencias de la Salud, Campus León en colaboración con el Observatorio Universitario en Seguridad Alimentaria y Nutricional del Estado de Guanajuato. Dirección: 4º Piso, Torre de Laboratorio del Laboratorio de Nutrición Ambiental y Seguridad Alimentaria del Departamento de Medicina y Nutrición de la División de Ciencias de la Salud., Campus León, Universidad de Guanajuato. Dirección: Blvd. Puente del Milenio 1001; Fraccionamiento del Predio de San Carlos, C.P. 37670, León. Tel. (477) 2674900, ext 3677, Guanajuato, México. <http://www.redicinaysa.ugto.mx/>, E-mail: redicinaysa@ugto.mx. Directora Editorial: Dra. C. Rebeca Monroy Torres. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo: 04-2014-121713184900-203 e ISSN: 2007-6711, ambos en trámite y otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de este número, Coordinación de Sistemas y Servicios Web del Área de Comunicación y enlace del Campus León. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad de Guanajuato.

## DIRECTORIO

**Dra. Claudia Susana Gómez López**  
Rectora General

**Dr. Salvador Hernández Castro**  
Secretario General

**Dra. Diana del Consuelo Caldera González**  
Secretaría Académica

**Dra. Graciela Ma. de la Luz Ruiz Aguilar**  
Secretaría de Gestión y Desarrollo

**Dra. María del Pilar González Muñoz**  
Directora de Apoyo a la Investigación y al Posgrado

**Dr. Mauro Napsuciale Mendivil**  
Rector del Campus León

**Dra. Luz Elvia Vera Becerra**  
Directora de la División de Ciencias de la Salud

**Dra. Mónica del Carmen Preciado Puga**  
Directora del Departamento de Medicina y Nutrición

## COMITÉ EDITORIAL

**Dra. Rebeca Monroy Torres**  
Directora Editorial y Fundadora  
Universidad de Guanajuato y OUSANEG

**Dr. Jhon Jairo Bejarano Roncancio**  
Universidad Nacional de Colombia

**Dra. Hilda Lissette López Lemus**  
Universidad de Guanajuato, Campus Celaya Salvatierra  
Integrante del Consejo Académico y Científico del OUSANEG

## JÓVENES EMBAJADORES

### NOTICIAS, DISEÑO Y GESTIÓN EN REDES

Sara Viviana Sandoval Mercado  
Daniela Jimena Aguilera Rodríguez  
Juan Antonio Mandujano Maldonado  
PREPP - OUSANEG

## COMITÉ CIENTÍFICO

**Chef Fabián Antonio Gallardo Díaz**  
Escuela de Cocina Territorial e Innovación Social  
Universidad Autónoma de Chile

**Dr. Alexandre Torriho Taketa**  
Universidad Autónoma del Estado de Morelos

**Dr. Edwin E. Martínez Leo**  
Colegio Mexicano de Nutriólogos

**Dra. Ma. Beatriz Sánchez Monroy**  
Universidad Autónoma del Estado de México (UNAM)

**Dr. Hugo Antonio García Marín Hernández**  
Universidad Nacional Rosario Castellanos

**MSP Hugo Ortega Durán**  
Instituto de Salud Pública del Estado de Guanajuato (ISAPEG)

**Mtra. Maribel García Barrientos**  
Universidad Autónoma Metropolitana y  
The Organization for Women in Science for the  
Developing World (OWS-México)

**Dra. Alín Jael Palacios Fonseca**  
Universidad Autónoma de Colima, OUSANEC

**Dra. Monserrat López Ortiz**  
Universidad de Guanajuato, Campus León

**Dr. Ricardo Ernesto Ramírez Orozco**  
Universidad Autónoma de Aguascalientes

**Dra. Lourdes Reyes Escogido**  
Universidad de Guanajuato, Campus León

**Dra. Herlinda Aguilar Zavala**  
Universidad de Guanajuato, Campus Celaya

**Dr. Jaime Naves Sánchez**  
Clínica de displasias, UMAE-IMSS T48. OUSANEG

**Dra. María de la Cruz Ruiz Jaramillo**  
Hospital General de León

**Dr. Gilber Vela Gutiérrez**  
Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas

**Dra. Silvia Sandoval Delgado**  
Universidad de Guanajuato, Campus Celaya Salvatierra  
Integrante del Consejo Académico y Científico del OUSANEG

**Dr. Yair Olovaldo Santiago Sáenz**  
Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo

**Dra. Margarita Cervantes Rodríguez**  
Universidad Autónoma del Estado de Tlaxcala

**Est. MICyLN. Deyanira Itzel Pérez Casasola**  
Observatorio Universitario de Seguridad Alimentaria  
y Nutricional del Estado de Guanajuato (OUSANEG)

# ÍNDICE

4

## RESUMEN EDITORIAL

Dra. Rebeca Monroy Torres

5

## LA GUANÁBANA: SUS PROPIEDADES NUTRIMENTALES Y BENEFICIOS

PLN Daniela Jimena Aguilera Rodriguez, Dra. Rebeca Monroy Torres.

11

## EL NOPAL, UN ALIMENTO ANCESTRAL CON POTENCIAL FUNCIONAL Y PREBIÓTICO

Dra. Claudia Mercedes Gómez Navarro , ELN. Jessica Itzel Borja Barrón, Dra. María de Lourdes Reyes Escogido.

17

## UNA MIRADA CRÍTICA A LA AGRICULTURA GLOBAL: DATOS, DESAFÍOS Y PARADOJAS

Edú Ortega-Ibarra, Ilse Haide Ortega-Ibarra

24

## DEL AGUA AL PLATO: ¿ESTAMOS EN RIESGO POR LO QUE COMEMOS?

Dra. Karina Ruiz-Lara, Leobardo Manuel Gómez-Oliván, Dra. Marcela Galar-Martínez

28

## NOTICIAS PARTE 1

PLN. Daniela Daana Domínguez Hernández

42

## NOTICIAS PARTE 2: RESEÑA DE LA SEMANA INTERNACIONAL DEL CEREBRO 2024 “HABLEMOS DE NEUROCIENCIA”

Martha Silvia Solís-Ortiz, Beatriz González Yebra, Mónica Irazú Cardona Alvarado, Melania Guerrero Villalpando, Paula Lorea Ramírez Canché, Cesar Alonso Marín Aranda

## 1. RESUMEN EDITORIAL

Esta edición de REDICINAYSA invita a reflexionar sobre el vínculo entre los alimentos que seleccionamos y los sistemas alimentarios que los producen, así como los riesgos que enfrentamos como sociedad.

Los dos primeros artículos están dedicados a la guanábana y al nopal, dos alimentos con historia y cultura alimentaria con valiosa evidencia sobre sus propiedades nutrimentales, funcionales y terapéuticas, que ante un cambio climático e impacto de un sistema económico que coadyuva en su deterioro, la agricultura global y los desafíos de la contaminación hídrica, hacer que los artículos que aborda esta edición trazan un mapa complejo y urgente con la alimentación contemporánea.

La guanábana, con su sabor dulce y un contenido rico de compuestos bioactivos, se presenta como una fruta funcional que puede contribuir al bienestar general si se consume de forma adecuada. Aunque su uso medicinal aún requiere mayor evidencia científica, su versatilidad la convierte en una aliada para promover el consumo poblacional de fruta. Como bien lo citaba Paracelso, “la dosis hace el veneno”, y esta frase, guía hacia su consumo responsable. Por otro lado, el nopal, por su parte, emerge como un alimento ancestral que combina su accesibilidad, funcionalidad y potencial prebiótico. Su inclusión en la dieta cotidiana fortalece la salud digestiva y metabólica, también representa una estrategia cultural y económica para promover el bienestar en entornos donde las condiciones climáticas lo vuelven una alternativa alimentaria. Ambos alimentos nos conectan con saberes tradicionales y con la posibilidad de construir sistemas alimentarios más resilientes. Sin embargo, el artículo titulado “Una mirada crítica a la agricultura global: Datos, desafíos y paradojas” muestra el análisis del estado de la alimentación y la agricultura por la FAO en el 2024, donde se hace énfasis en que los datos agregados no bastan. La agricultura global está atravesada por inequidades estructurales, distorsiones comerciales y brechas de género que exacerbán el acceso, la calidad de la dieta y la sostenibilidad de los medios de subsistencia. La evidencia respalda transiciones agroecológicas y políticas integradas que reconozcan a los pequeños productores y en especial el papel de las mujeres como actores clave en la transformación del sistema alimentario.

Finalmente, el artículo titulado “Del agua al plato: ¿Estamos en riesgo por lo que comemos?” describe que las respuestas son complejas al igual que el problema y urgentes. El agua al ser fuente de vida y de lograr la seguridad alimentaria, presenta problemas de contaminación que afectan la salud. El consumo de pescado y mariscos como fuente principal de proteínas y ácidos grasos omega-3, por sus beneficios en la salud cardiovascular, pero estos beneficios van acompañados de la presencia de contaminantes, entre ellos los metales pesados, microplásticos, plaguicidas y residuos de fármacos. A ello, la información, la regulación y la conciencia ciudadana se convierten en herramientas de protección y exigencia.

Esta edición articula saberes históricos, basados en evidencia científica, comunitarios para pensar la alimentación como un acto social, cultural, político y ambiental. Del plato a la mesa, cada elección cuenta. Y cada artículo aquí reunido nos ofrece claves para decidir con mayor conocimiento. Finalmente, de invitamos a revisar el apartado de noticias donde se concentran las principales actividades de impacto social.

Dra. Rebeca Monroy Torres, NC. Directora Editorial

## 2. AMBIENTE, NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN

### La guanábana: Sus propiedades nutrimentales y beneficios

*Daniela Jimena Aguilera Rodriguez<sup>1</sup>, Dra. Rebeca Monroy Torres<sup>2</sup>.*

<sup>1</sup> *Observatorio Universitario de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Estado de Guanajuato (OUSANEG). Adscrito al Programa Rotatorio de Estancias y Prácticas Profesionales (PREPP) del OUSANEG. Practicantes de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad de Guanajuato Campus Celaya- Salvatierra*

<sup>2</sup> *Profesora de Nutrición, División de Ciencias de la Salud e Ingenierías, Campus León, Universidad de Guanajuato. Responsable del Laboratorio de Nutrición Ambiental y Seguridad Alimentaria. Departamento de Medicina y Nutrición.*

*daniela.aguilera14@gmail.com*

**Palabras clave:** guanábana, antioxidantes, componentes bioactivos, cáncer

La guanábana es una fruta tropical con varios beneficios para la salud, forma parte de las plantas de *A. Muricata*, perteneciente a la familia *Annonaceae*, también llamada guanábana o graviola. La *A. Muricata* es una planta tropical que se encuentra ampliamente distribuida en parte de las Américas, Asia, Australia y África, mide de 8 a 10 metros de altura; posee hojas obovadas, oblongas o acuminadas en diferentes grados con peciolos cortos y, sus hojas gruesas que son brillantes en la parte superior, esto debido a sus diversas características fenotípicas (Figura 1) (1).

La producción de guanábana en México asciende a treinta mil setecientos noventa toneladas (30,790 toneladas) anuales, siendo los principales estados productores: Nayarit (23,230 toneladas), Colima (2,832 toneladas) y Michoacán (2,781 toneladas). Se siembra en una superficie de tres mil seiscientas doce

hectáreas (3,612 ha), lo que se refleja en un valor de producción de doscientos cuarenta y ocho mil ciento setenta pesos (\$248,170.00 00/MN); normalmente se cosecha de mayo a julio y de noviembre a diciembre (13). Esta fruta tropical es apreciada no solo por su delicioso sabor, sino también por sus propiedades medicinales. Actualmente, se ha encontrado que presenta un potencial terapéutico que se encuentra en sus hojas, pulpa y semillas, los cuales han sido objeto de estudio.



Figura 1. xx

#### Valor Nutrimental y Componentes Bioactivos

La guanábana es una fruta con un interesante perfil nutrimental, su pulpa destaca por su alto contenido de humedad (83.1g/100g), además, las semillas de guanábana, que constituyen entre el 20% al 25% del peso de la fruta madura, son una fuente considerable de proteínas (14.8 g/100 g) y grasas (25.7 g/100 g). La extracción de sus aceites representa una alternativa interesante, donde investigaciones recientes han confirmado la presencia de alcaloides, acetogeninas y ciclopéptidos en las semillas de guanábana, compuestos que han despertado interés en el campo farmacológico (2,6).

Pero además de su aporte y valor nutrimental, la guanábana es rica en compuestos bioactivos. Se han aislado más de 200 compuestos de la hoja y la pulpa de esta fruta, incluyendo alcaloides, flavonoides, taninos, saponinas, glicósidos y acetogeninas (Cuadro 1). Estos compuestos son los responsables de muchas de las propiedades medicinales atribuidas a la guanábana (3).

### ¿Qué es un Compuesto Bioactivo?

*Los compuestos bioactivos son sustancias secundarias presentes en diversas frutas y otras fuentes alimentarias con beneficios a la salud y fisiológicos en el organismo. El término "bioactivo" proviene del griego "bio" (vida) y "activo" (dinámico), lo que significa que poseen una actividad biológica. Aunque no son nutrientes esenciales y no desarrollan carencias por su ausencia, estas moléculas son capaces de regular procesos metabólicos, generando beneficios para la salud que van más allá de las necesidades energéticas y nutricionales básicas. Se han estudiado extensamente por su potencial para prevenir y contribuir en el manejo de diversas enfermedades, siendo su impacto positivo o negativo dependiente del tipo de compuesto, la dosis y su biodisponibilidad (7,8).*

Cuadro 1. Algunas propiedades benéficas en el organismo de los principales compuestos bioactivos de la guanábana

Compuestos	Clasificación	Propiedades funcionales
Compuestos nitrogenados	Alcaloides	Capacidades analgésicas, etopósidos, etc. Potencial efecto preventivo frente a ciertos tipos de cáncer (9).
Compuestos fenólicos	Flavonoides Taninos	Capacidades antioxidantes sobre la prevención de patologías como las enfermedades cardiovasculares (9).
Glicéridos	Saponinas	Capacidades emulsionantes, insolubles con el colesterol, evitando su absorción y ayudando a su excreción, con efectos hipコレsterolémicos (inhibiendo el reciclaje del colesterol enterohepático) (10)
Acetogeninas	-	Capacidades antitumorales, sobre el carcinoma de tipo mamario y pancreático (11).

## Propiedades Antioxidantes

Los antioxidantes son sustancias que ayudan a proteger nuestro cuerpo del daño causado por los radicales libres, unas moléculas inestables que pueden acelerar el envejecimiento y favorecer el desarrollo de enfermedades. Aunque suena complejo, la idea es sencilla: los antioxidantes actúan como una especie de escudo que cuida nuestras células (3).

La guanábana es una fruta que destaca justamente por esta capacidad. Diversas investigaciones han encontrado que sus extractos, especialmente los de las hojas, tienen una fuerte acción antioxidante. Esto se debe a que contiene compuestos naturales llamados fenólicos, conocidos por su poder para neutralizar los radicales libres.

Incluir guanábana en una alimentación equilibrada puede ser una forma deliciosa y saludable de cuidar nuestro cuerpo, siempre recordando que, como decía Paracelso, "la dosis hace el veneno": todo alimento, por más beneficioso que sea, debe consumirse con medida (3).

## Usos Tradicionales y Potencial Medicinal

La guanábana ha sido utilizada en la medicina tradicional para tratar diversas afecciones. En Cuba, por ejemplo, se utiliza la decocción de las hojas para síntomas de gripe, tos, y aplicada como fomentos contra las inflamaciones. También se ha reportado su uso para disminuir la hematuria, facilitar la secreción de orina y aliviar la uretritis. Además, se señala que la decocción de hojas es "diaforética" (aumenta la sudoración), tiene "propiedades antiespasmódicas y estomáquicas" (tonifican el estómago), "muy útil contra las indigestiones" y "facilitan las digestiones difíciles" (4).

Se ha investigado el potencial de la guanábana en la prevención y el tratamiento del cáncer. Si bien algunos estudios in vitro han mostrado resultados prometedores, la evidencia científica aún es limitada y se necesita más investigación para confirmar estos efectos en humanos (4).

## Efecto citotóxico y toxicidad en su consumo

Además de los beneficios que presenta, también puede presentar compuestos citotóxicos. Diversos estudios in vitro han demostrado que las acetogeninas, un tipo de compuesto presente en esta planta, ejercen un efecto tóxico selectivo contra diversas líneas celulares cancerosas, incluyendo las de pulmón, páncreas, colon y próstata. Específicamente, se han identificado varias acetogeninas, como la muricatocina A y la cis-annonacina/cis-annomontacin que mostraron una actividad citotóxica significativa en pruebas de laboratorio. Otros estudios también han destacado la capacidad de extractos de guanábana para inhibir el crecimiento de células cancerosas del hígado, mama y sistema nervioso central (5).

No obstante, algunas investigaciones han sugerido una posible relación entre el consumo elevado de guanábana y la aparición de un tipo atípico de parkinsonismo en ciertas regiones. Se ha propuesto que la anonacina, otro compuesto presente en la planta podría interferir con la función mitocondrial, un proceso esencial para la producción de energía celular (5).

**Cuadro 2. Propiedades citotóxicas/tóxicas encontradas en la Guanábana.**

Compuesto	Efecto citotóxico
Muricatocina A (hojas, pulpa)	Capaz de aumentar la proliferación de células B pancreáticas en ratas y la capacidad de inhibir la proteína FOXO1 (factor de transcripción de la proteína forkhead box O1) que tiene una actividad importante en el núcleo de las células B pancreáticas, ya que activa la transcripción de genes diana y por lo tanto induce la célula a la apoptosis. (12).
cis-annomontacin (semilla)	Actividad antitumoral significativa contra dos líneas celulares de hepatoma humano: la línea HepG2 y Hep2,2,156 (14).
Anonacina (hojas)	Un consumo elevado de este compuesto podría interferir con la función mitocondrial, lo que provocaría graves consecuencias en la administración de energía al organismo (5).

### ¿Es seguro consumir y disfrutar de la guanábana?

Un estudio realizado por Thang (2013) investigó la ingesta de grandes cantidades de guanábana que presentaban una alta concentración de anonacina, un compuesto presente tanto en la fruta (por ejemplo, 15 mg por 1.5 kg) como en jugos comerciales (36 mg por 355 ml de jugo). El estudio resaltó que estas cantidades pueden ser significativas, incluso en comparación con las contenidas en el té de hojas de *Annona muricata L* (140 mg por taza). Como resultado de esta investigación, se concluyó que existía una alta probabilidad de desarrollar alteraciones nerviosas y ciertos tipos de alucinaciones asociadas al consumo excesivo de este compuesto (15).

El consumo de esta fruta, ya sea cruda o en infusiones, es igualmente importante reconocer los múltiples beneficios que ofrece cuando se consume de manera adecuada. La guanábana, al ser una fruta sumamente versátil, puede disfrutarse de forma segura si se ingiere con moderación. Es un ingrediente excelente para diversas preparaciones culinarias, como jugos refrescantes, helados, paletas heladas, o incluso para la elaboración de infusiones a partir de sus hojas.

Para disfrutar de las bondades de la guanábana de una manera segura y deliciosa, a continuación, se presenta una receta sencilla y refrescante.

## Paletas Heladas de Guanábana

**Descripción:** Una preparación sencilla y refrescante para elaborar paletas heladas a base de guanábana natural.

**Rendimiento:** 12 paletas pequeñas

**Tiempo de preparación:** 10 minutos

**Tiempo de congelación:** 6 horas o preferiblemente toda la noche.

### Ingredientes:

- 2 tazas (aproximadamente 400 g) de pulpa de guanábana fresca y sin semillas.
- 500 ml de agua natural.
- Endulzante poco (procurar disfrutar el sabor natural de la fruta, la guanábana al ser una fruta que se aprovecha toda su pulpa su sabor natural es delicioso).

### Instrucciones:

1. Combine la pulpa de guanábana, el agua y el endulzante (opcional) en una licuadora. Procese por aproximadamente 30 segundos, o hasta obtener una mezcla homogénea y bien integrada.
2. Vierta la mezcla obtenida en 12 moldes individuales para paletas.
3. Congele por un mínimo de 6 horas, o preferiblemente durante toda la noche, hasta que las paletas estén completamente sólidas.
4. Para desmoldar, sumerja brevemente la base de los moldes en agua tibia.
5. Sirva y disfrute de estas saludables paletas.

## Conclusión

La guanábana es una fruta con importantes beneficios a la salud si se usa de forma adecuada, como todo, hay una frase de Paracelso “la dosis hace el veneno”. Su valor nutrimental y su riqueza en compuestos bioactivos la convierten en un alimento funcional que puede contribuir a mejorar el bienestar general. Si bien se necesitan más estudios para confirmar algunos de sus usos medicinales, incluir la guanábana en una dieta equilibrada puede ser una excelente manera de aprovechar sus beneficios. Además, el consumo de esta fruta por versatilidad, sabor dulce y único puede ser una estrategia para incorporar el consumo de frita en la población infantil y adulta.

## Referencias

1. Academic. (Internet). 2018 p. 391-395 (citado 2025 Abr 23). Disponible en: [Guanábana—Annona muricata - ScienceDirect](#)
2. Vit P, Santiago B, Pérez-Pérez EM. Composición química y actividad antioxidante de pulpa, hoja y semilla de guanábana Annona muricata L. Revista de la Facultad de Agronomía (LUZ) (Internet). 2014 (citado 2025 Abr 23);31(3):349-366. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/339/33930879008.pdf>
3. Zapan Revilla MX, Lima Morales K, Bernal Pita Da Veiga MA, Moreno Herrera A. Potencial antioxidante de hojas de guanábana (Annona muricata L.) para sistemas productivos de banano) (Internet).2020 (citado 2025 Abr 23). Disponible en: [TTUACA-2020-IA-DE00039.pdf](#)



Figura 2. Paletas heladas de Guanábana. Imagen obtenida de Cocina A Tu Estilo

4. Morón Rodríguez FJ, Morón Pinedo D, Nodarse Rodríguez M. Valoración de la evidencia científica para recomendar *Annona muricata* L. (guanábana) como tratamiento o prevención del cáncer. Rev Cubana Plantas Med. 2010;15(3):169-181. (Internet). 2010 (citado 2025 Abr 23). Disponible en: [pla09310](#)
5. Universidad Autónoma de Zacatecas. Estudio Etnobotánico y Químico de *Annona muricata* L. (Guanábana) y su Potencial Biológico (Internet). 2014 (citado 2025 Abr 23). Disponible en: <http://ricaxcan.uaz.edu.mx/jspui/bitstream/20.500.11845/2700/1/Extenso%20guanabana%20final%202014.pdf>
6. Dorado DJ, Hurtado-Benavides AM., Martínez-Correa HA. Extracción con CO<sub>2</sub> Supercrítico de Aceite de Semillas de Guanábana (*Annona muricata*): Cinética, Perfil de Ácidos Grasos y Esteroles; Vol. 27(5), 37-48 (2016) (Internet). 2016 (citado 2025 Abr 23) Disponible en: [art05.pdf](#)
7. Fuentes G J, Arias-Santé MF, Speisky C H. Compuestos Bioactivos (Parte 1). Indualimentos. (Internet). 2019. (citado 2025 Jun 19). Disponible: [COMPUESTOS-BIOACTIVOS-1.pdf](#)
8. Guzmán Pérez V, Caldera P YM. Compuestos Bioactivos en Alimentos Funcionales y Suplementos Alimenticios: Rol en la Salud, Prevención de Enfermedades y Regulación en Latinoamérica y El Mundo. Washington, D.C.: The International Life Science Institute (ILSI). (Internet). 2019. (citado 2025 Jun 19). Disponible: [compuestos-bioactivos2020.pdf](#)
9. Touron A. Classification des agents phytochimiques présents dans nos aliments. (Internet). 2022. (citado 2025 Jun 19) Disponible: [Classification des agents phytochimiques présents dans nos aliments](#)
10. Góngora-Chi GJ, Lizardi-Mendoza J, López-Franco YL, López-Mata MA, Quihui-Cota L. Métodos de extracción, funcionalidad y bioactividad de saponinas de *Yucca*: una revisión. Volumen XXV(1):147-55. Revista de Ciencias Biológicas y de la Salud. (Internet). 2022. (citado 2025 Jun 19). Disponible: DOI:10.18633/biotecnia.v25i1.1800
11. Gaviria C, Mónica M, Posada A, Silvia, & Mira Hernández, J. Acetogeninas, alternativa en el tratamiento de cáncer en caninos. CES Medicina Veterinaria y Zootecnia, 13(2), 157-172. (Internet). 2018. (citado 2025 Jun 19) Disponible: <https://doi.org/10.21615/cesmvz.13.2.5>
12. Ortiz- Septién G, Campos- Ortiz S. Propiedades Curativas De Las Hojas De Guanábana (*Annona Muricata*) Y Su Impacto Potencial Fármaco-Industrial. Universidad Autónoma de Puebla. (Internet). sf. (citado 2025 jun 19) Disponible: [3E10-PROPIEDADES CURATIVAS DE LAS HOJAS DE GUANABANA DADONE-EGV.pdf](#)
13. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Guanábana, dulce milagro tropical. (Internet). 2020. (citado 2025 jun 19) Disponible: [Guanábana, dulce milagro tropical | Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural | Gobierno | gob.mx](#)
14. Quispe-Mauricio A, Callacondo Riva D, Rojas-Camayo J, Zavala Curzo D, Posso Rivera MC., Vaisberg Wolach AJ. Efecto citotóxico de las semillas de *Annona cherimola* en cultivos de cáncer de cérvix, mama y leucemia mieloide crónica. Acta médica Peruana; 26(3): 156-161. (Internet). 2009 (citado 2025 jun 19) Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1728-59172009000300003&lng=es](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172009000300003&lng=es)
15. Sosa Crespo I, Pareja Aguiñaga, JA, Mugarte Moguel, AJ, Chel Guerrero, LA, & Betancur Ancona, D. A. Propiedades, beneficios y efectos de la guanábana (*Annona muricata* L.) sobre la glucemia y el cáncer. Revista Colombiana de Investigaciones Agroindustriales, 9(2), 86-101. (Internet) 2022. (Citado 2025 jun 19) Disponible en: <https://doi.org/10.23850/24220582.4976>

### 3. TIPS SALUDABLES

#### El nopal, un alimento ancestral con potencial funcional y prebiótico

Dra. Claudia Mercedes Gómez Navarro <sup>1</sup>, ELN. Jessica Itzel Borja Barrón <sup>2</sup>, Dra. María de Lourdes Reyes Escogido <sup>3</sup>.

<sup>1</sup> Postdoctorante en el Laboratorio de Metabolismo de la Universidad de Guanajuato, Campus León.

<sup>2</sup> Estudiante de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad de Guanajuato, Campus León.

<sup>3</sup> Profesora de la Licenciatura en Nutrición. Académico del Departamento de Medicina y Nutrición de la Universidad de Guanajuato, Campus León.

Contacto: Departamento de Medicina y Nutrición, División de Ciencias de la Salud, Campus León, Universidad de Guanajuato. Sede San Carlos, Blvd. Puente Milenio No. 1001, Fracción del Predio San Carlos; C.P. 37670; León de los Aldama, Guanajuato, México. Correos electrónicos: clauemeche@hotmail.com; ji.borjabarron@ugto.mx; ml.reyes@ugto.mx

Autor de correspondencia: Claudia Mercedes Gómez Navarro, clauemeche@hotmail.com, Tel: 477 267-4900 ext. 4819. Laboratorio de Metabolismo, Universidad de Guanajuato, Campus León.

**Palabras clave:** Nopal, Prebióticos, Microbiota intestinal

#### Introducción

El nopal es una planta característica del paisaje mexicano y forma parte de su identidad cultural desde tiempos prehispánicos. Ha sido utilizado como alimento, medicina y recurso agrícola, especialmente por su resistencia a condiciones extremas y su versatilidad culinaria. Actualmente, el interés por esta cactácea ha crecido no solo por su valor nutricional, sino también por su potencial funcional, es decir, por contener compuestos que pueden favorecer la salud más allá de nutrir (1).

En años recientes, el enfoque en alimentos que benefician la salud digestiva y contribuyan al equilibrio del organismo ha dado lugar a la exploración del nopal como un ingrediente funcional y con posible efecto prebiótico. Estas propiedades se relacionan con su composición única en fibra soluble, antioxidantes y otros compuestos bioactivos (2, 3). Este artículo explora las propiedades funcionales del nopal y su potencial como alimento prebiótico, analizando cómo puede influir en la microbiota intestinal y qué implicaciones tiene esto para la salud.

#### El nopal como fuente de compuestos funcionales

Además de ser un alimento accesible y parte importante de la dieta mexicana, el nopal contiene una variedad de compuestos funcionales, es decir, sustancias que se encuentran de forma natural en los alimentos y que, además de nutrir, tienen efectos positivos sobre la salud. Por ejemplo, se ha investigado su potencial para modular la digestión, regular la

respuesta inflamatoria, y contribuir a la protección celular frente a ciertos procesos de deterioro (3,4).

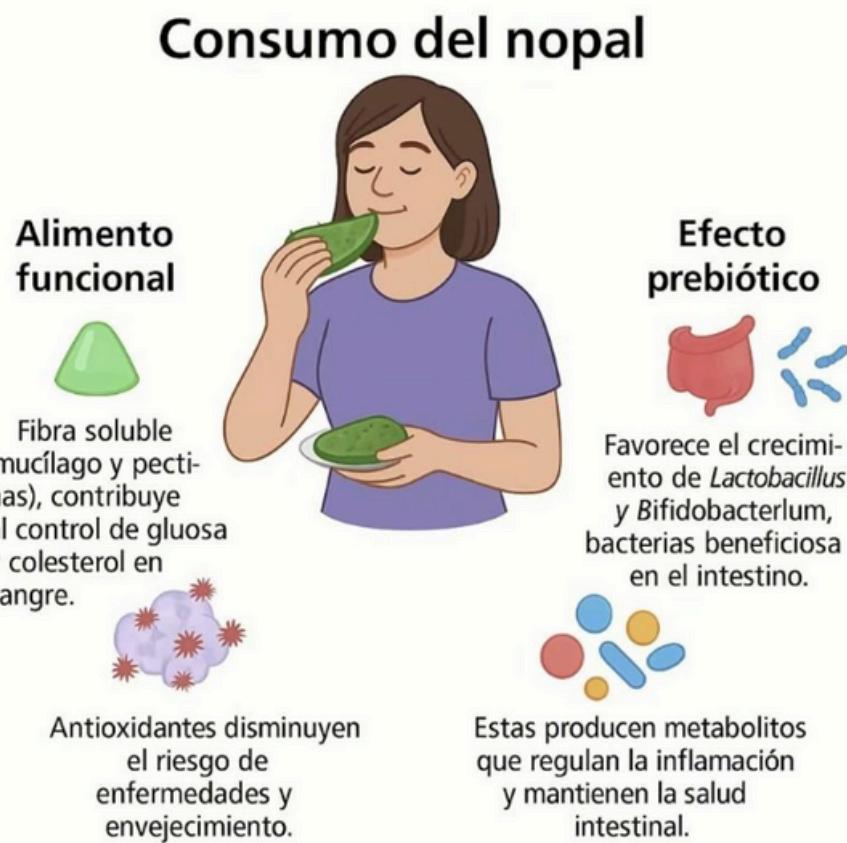
Uno de los componentes más relevantes del nopal es su alto contenido de fibra soluble, especialmente mucílagos y pectinas. Esta fibra forma una sustancia viscosa en el intestino que retrasa la absorción de nutrientes, lo que podría favorecer un mejor control de los niveles de glucosa en sangre después de las comidas, así como mejorar el tránsito intestinal. También se ha estudiado su posible efecto en la disminución del colesterol total y colesterol-LDL (colesterol “malo”) (3).

Por otro lado, el nopal aporta antioxidantes como flavonoides, polifenoles, betalaínas y vitamina C, estos compuestos pueden ayudar a neutralizar radicales libres, los cuales son moléculas inestables que al acumularse en las células dañan otras moléculas como el ADN, lípidos y proteínas. Este daño, conocido como estrés oxidativo, está relacionado con el envejecimiento, enfermedades como la diabetes tipo 2, trastornos cardiovasculares y algunos tipos de cáncer. Aunque los estudios aún continúan, se considera que los antioxidantes del nopal podrían desempeñar un papel preventivo dentro de una dieta equilibrada (3, 4).

El nopal contiene metabolitos secundarios como los esteroles vegetales y ciertos terpenos, que han sido explorados por sus posibles efectos antiinflamatorio, regulador del metabolismo de las grasas y protector hepático. Estas propiedades lo han posicionado como un alimento de interés en investigaciones relacionadas con el síndrome metabólico que es definido como un conjunto de factores que aumentan el riesgo de padecer enfermedades crónicas como la diabetes y problemas cardiovasculares (4). Gracias a su composición el nopal es considerado un alimento funcional por lo que al ser incorporado dentro de la dieta habitual contribuye al mantenimiento de la salud además de su relevancia cultural y sustentabilidad (3, 4).

En la **Figura 1** se resumen los principales beneficios del consumo de nopal, destacando tanto su papel como alimento funcional como su efecto prebiótico.

Figura 1. Beneficios del consumo de nopal.



**Figura 1.** Representación esquemática de los principales beneficios del consumo de nopal. Se muestran sus aportes como alimento funcional (fibra soluble y antioxidantes) y su efecto prebiótico (favorece el crecimiento de bacterias intestinales benéficas y la producción de metabolitos que mantienen la salud intestinal). Figura de elaboración propia con base en la literatura científica. No se utilizaron imágenes con derechos reservados.

### Perfil nutrimental del nopal

Además de sus compuestos bioactivos, el nopal presenta un perfil nutrimental característico. En fresco es un alimento de bajo aporte energético, rico en agua, fibra soluble y minerales. En forma deshidratada o harina los nutrientes se concentran, por lo que al consumir pequeñas cantidades en esta presentación se tiene un mayor aporte de nutrientes. En la Tabla 1 se presenta una síntesis de la composición nutrimental aproximada del nopal, basada en datos de la FAO (2018) y Hernández-Becerra et al. (2022) (1,5).

**Tabla 1. Composición nutrimental del nopal (*Opuntia spp.*) por 100 g de porción comestible en fresco y deshidratado.**

Nutriamento	Nopal fresco	Nopal deshidratado/harina
Agua	85-90 g	5-10 g
Energía	25-30 kcal	200-250 kcal
Hidratos de Carbono totales	4-7 g	hasta 60 g
Fibra dietética	1.5-2 g	hasta 65 g
Proteínas	0.2-0.5 g	hasta 7 g
Grasas totales	0.2-0.5 g	hasta 2 g
Vitamina C	15-20 mg	-
Calcio	15-20 mg	-
Magnesio	8-10 mg	-
Potasio	50-60 mg	-

**Nota:** Los valores corresponden principalmente al nopal *Opuntia ficus-indica*. Los valores varían según la especie y el grado de madurez de la planta y en caso del nopal deshidratado el método de deshidratación empleado. Elaboración propia en base a la información de las referencias 1 y 5.

### El potencial prebiótico del nopal

El nopal representa una de las áreas más prometedoras en la investigación de alimentos con potencial prebiótico. Este potencial se refiere a su capacidad para estimular de manera selectiva el crecimiento y la actividad de microorganismos benéficos en el intestino, en particular en el colon (2).

Los prebióticos son definidos como componentes alimentarios no digeribles que actúan como alimento para bacterias benéficas, y se ha observado que la fibra soluble del nopal, como los mucílagos y las pectinas cumplen esta función (2).

En este sentido, el consumo regular de este tipo de fibra ha demostrado favorecer el crecimiento de bacterias como *Lactobacillus* y *Bifidobacterium*, ampliamente reconocidas por su papel en el mantenimiento de una microbiota intestinal equilibrada. Estas bacterias producen compuestos beneficiosos llamados ácidos grasos de cadena corta (butirato, propionato y acetato), que ayudan a fortalecer la barrera intestinal, reducir la inflamación y mantener un entorno intestinal saludable (6, 7). De hecho, se ha señalado que estos metabolitos también desempeñan un papel importante en la defensa frente a patógenos entéricos (microorganismos que afectan el intestino, como *Salmonella* o *E. coli*), lo que refuerza la relevancia de mantener una microbiota equilibrada (8).

La evidencia científica reciente confirma que las fibras del nopal pueden ejercer un efecto directo sobre la microbiota intestinal. Corona-Cervantes et al. (2022) reportaron que incluir nopal en la dieta de mujeres con obesidad mejoró su estado de salud mediante ajustes en la microbiota intestinal (9). De manera complementaria, Mellai et al. (2024) demostraron en un ensayo clínico que el consumo de suplementos elaborados a partir de nopal favoreció la composición de la microbiota en personas con disbiosis, es decir, un desequilibrio de los microorganismos intestinales que puede afectar la salud (10). Finalmente, Estrada-Sierra et al. (2024) comprobaron que al enriquecer alimentos con mucílago y pectina de nopal se estimuló el crecimiento de bacterias benéficas tanto en individuos con obesidad como en personas delgadas (2).

Estos hallazgos refuerzan que una microbiota equilibrada se asocia con beneficios en la salud digestiva y el sistema inmunológico, mientras que la disbiosis se ha vinculado con mayor riesgo de síndrome metabólico, diabetes tipo 2 y diversos trastornos intestinales (7,9,10).

Cabe destacar que el efecto prebiótico del nopal no depende solo de su fibra, sino también de la interacción de sus distintos compuestos bioactivos, lo que resalta su valor como un alimento funcional integral. Incluirlo de manera habitual en la alimentación, ya sea crudo, cocido o deshidratado, puede representar una estrategia nutricional accesible y culturalmente aceptada para promover la salud en general (3, 9-11).

## Conclusión

El nopal es un alimento ancestral con muchas cualidades que lo hacen valioso en la dieta actual. Su contenido de compuestos funcionales y su potencial efecto prebiótico lo vinculan con beneficios para la salud digestiva, metabólica e inmunológica. Incluirlo de manera regular, como parte de una alimentación equilibrada, representa una opción económica y accesible para promover el bienestar general.

## Referencias

1. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Ecología del cultivo, manejo y usos del nopal. Roma: FAO; 2018. Disponible en: <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/73ea486f-87b1-4a97-ba94-ebfc89ed528a/content>
2. Estrada-Sierra NA, Gonzalez-Avila M, Urias-Silvas JE, Rincon-Enriquez G, Garcia-Parra MD, Villanueva-Rodriguez SJ. The effect of *Opuntia ficus* mucilage pectin and *Citrus aurantium* extract added to a food matrix on the gut microbiota of lean humans and humans with obesity. *Foods*. 2024;13(4):587. doi:10.3390/foods13040587.
3. Silva MA, Albuquerque TG, Pereira P, Ramalho R, Vicente F, Oliveira MBP, Costa HS. *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.: A multi-benefit potential to be exploited. *Molecules*. 2021;26(4):951. doi:10.3390/molecules26040951. PMID: 33670110; PMCID: PMC7916838.
4. Chahdoura H, Mzoughi Z, Ellouze I, Generalić Mekinić I, Čmiková N, El Bok S, et al. Opuntia species: A comprehensive review of chemical composition and bio-pharmacological potential with contemporary applications. *S Afr J Bot*. 2024;174:645-77. doi:10.1016/j.sajb.2024.09.038.
5. Hernández-Becerra, E., Aguilera-Barreiro, M. de los Á., Contreras-Padilla, M., Pérez-Torrero, E., & Rodríguez-García, M. E. (2022). Nopal cladodes (*Opuntia ficus-indica*): Nutritional properties and functional potential. *Journal of Functional Foods*, 95, 105183. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2022.105183>
6. Cong J, Zhou P, Zhang R. Intestinal microbiota-derived short chain fatty acids in host health and disease. *Nutrients*. 2022;14(9):1977. doi:10.3390/nu14091977. PMID: 35565943; PMCID: PMC9105144.
7. Zhang Y, Wang L, Ma H, Liu J, Zhao J, Xu H, et al. Anthocyanins from *Opuntia ficus-indica* modulate gut microbiota composition and improve short-chain fatty acid production. *Biology (Basel)*. 2022;11(10):1505. doi:10.3390/biology11101505.
8. López Palestina, C., Santiago Sáenz, Y., Hernández Velázquez, S., et al. (2025). Papel de los metabolitos intestinales sobre patógenos entéricos bacterianos. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16624119>
9. Corona-Cervantes K, Campos-Rodríguez R, Ríos-Castro E, Vargas-Robles H, Ramírez-Salazar EG, Hernández-Mendoza A, et al. Physical and dietary intervention with *Opuntia ficus-indica* (nopal) in women with obesity improves health condition through gut microbiota adjustment. *Nutrients*. 2022;14(5):1008. doi:10.3390/nu14051008.
10. Mellai M, Allesina M, Edoardo B, Cascella F, Nobile V, Spina A, et al. A randomized, double-blind, placebo-controlled trial: Efficacy of *Opuntia ficus-indica* prebiotic supplementation in subjects with gut dysbiosis. *Nutrients*. 2024;16(5):586. doi:10.3390/nu16050586.
11. Koufan M, Moulai-Mostefa N, Betatache H, Boudries H, Benahmed M, Madani K, et al. Structure-function relationships and health-promoting properties of the main nutraceuticals of the cactus pear (*Opuntia* spp.) cladodes: A review. *Molecules*. 2024;29(19):4732. doi:10.3390/molecules29194732.

## 4. ECONOMÍA Y POLÍTICA

### Una mirada crítica a la agricultura global: Datos, desafíos y paradojas

Edú Ortega-Ibarra<sup>1</sup>, Ilse Haide Ortega-Ibarra<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Doctorando en Gobierno Electrónico en Universidad de la Sierra Sur. Profesor Investigador T.C. (en Licencia) en Universidad del Istmo. <https://orcid.org/0000-0002-6504-7366>. <sup>2</sup>Profesora Investigadora T. C. Coordinadora General del Centro de Investigación en Alimentación y Nutrición. Universidad del Istmo. <https://orcid.org/0000-0002-1104-2949>

Contacto: Guillermo Rojas Mijangos s/n, Cd Universitaria, 70800 Miahuatlán de Porfirio Díaz, Oaxaca.  
eoii@unsis.edu.mx

**Palabras clave:** Seguridad alimentaria global, Sostenibilidad agrícola, Desigualdades estructurales, Impacto ambiental, Comercio agroalimentario.

#### Introducción

El *Statistical Yearbook 2024* (SY2024) de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), es una obra de referencia que examina las dimensiones económicas, sociales y ambientales de los sistemas agroalimentarios globales (1). El anuario, estructurado en cuatro capítulos temáticos, aborda el papel de la agricultura en la economía, la seguridad alimentaria, la sostenibilidad ambiental y el comercio de productos agrícolas, con énfasis en avances de producción y eficiencia, pero también en desigualdades persistentes entre regiones y en los retos derivados del cambio climático y de los patrones de consumo globales (1). En diálogo con series del Banco Mundial y de la CEPAL, los hallazgos permiten matizar brechas de productividad, comercio y precios, así como diferenciar impactos por región y nivel de ingreso, lo que resulta clave para el seguimiento del Objetivo de Desarrollo Sostenible 2 sobre hambre cero, nutrición adecuada y sostenibilidad de los sistemas alimentarios.

La FAO sostiene que las decisiones fundamentadas requieren datos oportunos, precisos y de alta calidad (1). No obstante, el carácter principalmente descriptivo del informe deja abiertas preguntas sobre la capacidad de los indicadores agregados para captar complejidades políticas y estructurales, entre ellas la distinción entre seguridad alimentaria, centrada en la disponibilidad, el acceso, la utilización y la estabilidad (2), y la soberanía alimentaria, que subraya el derecho de los pueblos a definir sus propios sistemas de producción, distribución y consumo (3). Asimismo, la dimensión ambiental exige integrar evidencia comparada sobre huellas y externalidades del sistema agroalimentario, donde la literatura reciente muestra la heterogeneidad de impactos y los efectos del cambio climático sobre la agricultura (4,5), con implicaciones para estrategias de transición como la agroecología y la agricultura orgánica orientadas a la resiliencia y a la reducción de insumos externos (4).

#### Conceptualización

La seguridad alimentaria global se define como la garantía de que todas las personas tengan acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos en todo momento para satisfacer necesidades y preferencias culturales. Este enfoque se operacionaliza en cuatro dimensiones analíticas, *disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad* (2,6). En el contexto actual, los conflictos armados, los desastres y las crisis económicas agravan desigualdades y presiones sobre el acceso a los alimentos (1,7).

La sostenibilidad agrícola alude a la capacidad de los sistemas para satisfacer necesidades presentes sin comprometer las de las generaciones futuras. Implica uso eficiente de recursos, conservación de biodiversidad y reducción de impactos negativos, junto con criterios de equidad y resiliencia frente al cambio climático y la volatilidad del mercado (9-12). La evidencia reciente sobre agroecología y sobre los efectos del cambio climático en la huella ambiental de la agricultura refuerza la necesidad de transiciones productivas con menor dependencia de insumos externos (4,5).

Las desigualdades estructurales se expresan en brechas de acceso a tierra, tecnología, financiamiento y mercados, asociadas a trayectorias históricas y arreglos institucionales que perpetúan pobreza y marginación rurales. En numerosas regiones, las mujeres enfrentan barreras específicas para el acceso a activos y servicios de extensión, lo que limita productividad y agencia aun cuando aportan una parte sustantiva del trabajo agrícola (12,14). Estas brechas se combinan con una transformación estructural incompleta y con limitaciones en innovación y conectividad que restringen el cambio hacia actividades de mayor productividad (13).

El impacto ambiental de la agricultura incluye emisiones de gases de efecto invernadero, deforestación, pérdida de biodiversidad y contaminación de agua y suelos. La intensificación elevó rendimientos, pero con costos ecológicos relevantes. Se promueven prácticas como agroecología, manejo mejorado de suelos y rotaciones para mitigar impactos y fortalecer la sostenibilidad del sector (4,8,10).

El comercio agroalimentario facilita la distribución internacional de alimentos y puede ampliar el acceso en contextos deficitarios de producción local. No obstante, persisten asimetrías por reglas comerciales, subsidios y choques que afectan precios y estabilidad, por lo que el potencial del comercio para contribuir a la seguridad alimentaria depende de marcos de política que mejoren la inclusión y la resiliencia de las cadenas de abasto (1,15-17).

### **Dimensiones económicas: Un crecimiento desigual**

SY2024 muestra que el valor agregado de la agricultura, la silvicultura y la pesca creció 89 por ciento en términos reales entre 2000 y 2022, hasta alcanzar 3.8 billones de dólares estadounidenses en 2022 (1). Este crecimiento es marcadamente desigual. Asia concentra 66 por ciento del valor agregado global, mientras que África registra aumentos relativos importantes sin la base de infraestructura, capital y logística que sostenga competitividad internacional sostenida. Esta asimetría es consistente con la evidencia sobre brecha El s de productividad y de inversión en investigación y desarrollo, determinantes centrales del avance de la productividad total de los factores en el agro (18).

En África, el sector agrícola conserva un peso laboral decisivo, con 47.8 por ciento de la fuerza de trabajo en 2022 (1). Más allá del dato, su persistencia refleja una transformación estructural incompleta, con migración limitada hacia sectores de mayor productividad y cuellos de botella en tecnología, financiamiento y conectividad, tal como han documentado análisis comparados de cambio estructural en economías africanas (13). En contraste, Europa y América del Norte redujeron de forma sostenida la proporción de trabajadores agrícolas por automatización, encadenamientos con manufacturas y servicios, y políticas de innovación agrícola que favorecieron aumentos de productividad.

El comercio internacional de productos agrícolas llegó a 2.3 billones de dólares en 2022, con los cereales entre los principales bienes transados a escala global (1). Sin embargo, los países en desarrollo operan en un terreno desigual por la combinación de aranceles, subsidios en economías avanzadas y volatilidad de precios. La literatura muestra que estas distorsiones alteran señales de mercado, deprimen incentivos a productores competitivos en países de ingreso medio y bajo y pueden amplificar la vulnerabilidad ante choques externos, lo que ayuda a explicar por qué la integración comercial no se traduce automáticamente en convergencia productiva ni en mejoras distributivas (16). En este sentido, aunque el anuario describe con detalle los flujos y las magnitudes, ofrece espacio para un análisis más explícito de los mecanismos que perpetúan las desigualdades estructurales y para vincular estos hallazgos con rutas de política que aborden productividad, infraestructura y reglas comerciales más simétricas.

### **Seguridad alimentaria: avances y retrocesos**

La seguridad alimentaria global es un tema central del informe. Aunque ha habido mejoras en el suministro calórico promedio, persisten disparidades significativas. Por ejemplo, el suministro de energía dietética en África es de 2,300 kilocalorías por persona, muy por debajo de las 3,400 kilocalorías de Europa (1). Estas cifras reflejan diferencias en la capacidad de producción y distribución de alimentos, exacerbadas por conflictos, desastres climáticos y desigualdades económicas (1).

El informe también destaca que el número de personas subalimentadas aumentó en algunas regiones por la pandemia de COVID-19 y por interrupciones en cadenas de suministro. Señala que 47 por ciento de la población en África subsahariana enfrenta inseguridad alimentaria moderada o severa (1). Aunque se reconoce el papel de los programas de protección social, no se profundiza en los obstáculos políticos y administrativos que limitan su implementación efectiva.

Otro aspecto relevante es la obesidad, que se ha convertido en una preocupación creciente. La prevalencia de obesidad en adultos supera 30 por ciento en países de ingresos altos, lo que refleja un cambio en los patrones de consumo hacia dietas ricas en grasas y azúcares (1). Este fenómeno contrasta con la desnutrición en regiones más pobres y subraya las paradojas de los sistemas alimentarios globales.

### **Seguridad alimentaria versus soberanía alimentaria**

La seguridad alimentaria se centra en resultados medibles para personas y hogares. Existe seguridad alimentaria cuando todas las personas tienen acceso físico y económico en todo momento a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos para satisfacer necesidades y preferencias alimentarias, sustentada en cuatro dimensiones analíticas de disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad (2). Este enfoque ha guiado métricas, programas y marcos de monitoreo internacionales para reducir hambre y desnutrición.

La soberanía alimentaria desplaza el foco hacia procesos, derechos y poder. Propone el derecho de los pueblos a definir sistemas de producción, distribución y consumo de alimentos, con prioridad a mercados locales, prácticas agroecológicas, justicia social, igualdad de género y control democrático de recursos, semillas y tierra, como establece la Declaración de Nyéléni (3) y desarrolla la literatura académica crítica sobre regímenes alimentarios y gobernanza

## Vinculación con el ODS 2 Hambre Cero

El ODS 2 demanda erradicar el hambre y asegurar el acceso durante todo el año a alimentos inocuos, nutritivos y suficientes, al tiempo que impulsa una agricultura sostenible (22). Para anclar el análisis del anuario a este marco, se proponen cuatro núcleos de seguimiento: resultados en población, medios de vida, sostenibilidad productiva y entorno de precios. En resultados, destacan la prevalencia de la subalimentación y la inseguridad alimentaria moderada o severa medidas por la escala FIES (escala de experiencia de inseguridad alimentaria desarrollada por la FAO), que orientan metas de acceso y nutrición 2.1 (23,24). En medios de vida, la productividad y los ingresos de productores de pequeña escala 2.3 permiten evaluar inclusión y reducción de brechas (24). En sostenibilidad, el indicador de prácticas agrícolas sostenibles 2.4.1 conecta producción con conservación de recursos (24). En entorno de precios, la anomalía de precios de los alimentos 2.c.1 monitorea choques inflacionarios y su transmisión a los hogares (24). Vincular los hallazgos del anuario con estos indicadores permite pasar de la descripción a una evaluación orientada a metas y a políticas públicas con prioridades verificables (22-24).

## Sostenibilidad ambiental: una crisis latente

El impacto ambiental de la agricultura es uno de los temas más preocupantes del informe. En 2022, la agricultura fue responsable de 21 por ciento de las emisiones globales de gases de efecto invernadero, principalmente por la producción de carne y la gestión ineficiente de recursos como agua y suelo (1). Además, el uso de pesticidas aumentó 70 por ciento desde el año 2000, con América representando 51 por ciento del consumo total (1).

A pesar de estos desafíos, las iniciativas de agricultura sostenible, como la expansión de tierras orgánicas, han mostrado avances limitados. En 2022, solo 2 por ciento de las tierras agrícolas globales se dedicaron a la agricultura orgánica (1). Esto refleja tanto la falta de incentivos políticos como barreras financieras para agricultores de pequeña escala que deseen adoptar prácticas más sostenibles (4).

El informe subraya la importancia de mejorar la eficiencia en el uso del agua, especialmente en regiones como Asia, que concentran 70 por ciento de las tierras equipadas para riego (1). Sin embargo, las políticas para gestionar el estrés hídrico siguen siendo insuficientes frente a la presión del cambio climático sobre los impactos ambientales de la agricultura (5). La Tabla 1. presenta un análisis de las principales dimensiones relacionadas con la agricultura global, destacando su definición, los desafíos actuales que enfrentan y las oportunidades de mejora identificadas.

**Tabla 1. Dimensiones clave de la agricultura global: definiciones, desafíos y oportunidades**

Dimensiones	Definición	Desafíos actuales	Oportunidades de mejora
Seguridad alimentaria global	Garantía de acceso a alimentos suficientes, seguros y nutritivos para todos en todo momento (2,23).	Hambre crónica, desnutrición y desperdicio de alimentos (23).	Fortalecer los sistemas de protección social y reducir el desperdicio de alimentos (23).
Sostenibilidad agrícola	Capacidad de los sistemas agrícolas para satisfacer las necesidades presentes y futuras sin comprometer las prácticas y recursos de generaciones (8,12,19,11).	Falta de incentivos y barreras para las prácticas y recursos sostenibles (8,12,19,11).	Inversión en tecnologías sostenibles y políticas de apoyo a productores de pequeña escala.
Desigualdades estructurales	Desigualdad en acceso a tierra, tecnología, crédito y a servicios de mercados, asociada a factores históricos y políticos (13,14).	Acceso limitado a la innovación y extensión, conectividad rural para mercados, brechas de género y territoriales (12,14).	Políticas inclusivas, innovación y extensión, conectividad rural para mercados, brechas de género y territoriales (12,14).
Impacto ambiental	Efectos de la actividad agrícola en emisiones, presión sobre la pérdida de biodiversidad y degradación de suelos y agua (5).	Altas emisiones, presión sobre ecosistemas y contaminación por insumos (5,10).	Prácticas agroecológicas y regenerativas, manejo mejorado de suelos y eficiencia en uso de agua (4,10,11).
Comercio agroalimentario	Intercambio internacional de productos agrícolas y su efecto en disponibilidad y acceso (1,15).	Asimetrías por subsidios, aranceles y choques de precios que afectan estabilidad y equidad (16,17,24).	Acuerdos equitativos, simétricas y mecanismos de resiliencia ante choques externos (15,16,17,24).

Elaboración propia con información de (1,2,4,5,9-17,23,24).

## Conclusión

El SY2024 de la FAO ofrece una base estadística robusta para comprender tendencias y tensiones de la agricultura mundial, pero su énfasis descriptivo limita la captura de dinámicas causales y de los arreglos de poder que configuran los resultados del sistema alimentario. Complementar las series con análisis sobre inequidades estructurales, sesgos en reglas comerciales y barreras de género permite explicar por qué el crecimiento agregado convive con brechas persistentes en acceso, calidad de la dieta y resiliencia de los medios de vida. El propio informe reconoce que la agricultura incide en el ambiente y en la seguridad alimentaria más allá de su contribución al producto interno bruto, lo que exige enfoques integrados de política y medición.

Una agenda actualizada articula métricas del ODS 2 con transiciones productivas de bajo impacto ambiental y alto contenido social. Vincular subalimentación, inseguridad alimentaria medida con FIES, productividad e ingresos de pequeños productores, prácticas agrícolas sostenibles y anomalías de precios permite orientar decisiones hacia metas verificables. La evidencia reciente respalda la adopción de enfoques agroecológicos y de intensificación sostenible para reducir presiones ambientales y fortalecer la resiliencia climática, con especial atención a la agencia de las mujeres y a la corrección de distorsiones comerciales que afectan a productores competitivos en países de ingreso medio y bajo. En suma, pasar de la descripción a la acción requiere políticas coordinadas que equilibren productividad, protección de recursos y acceso equitativo a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos.

## Referencias

1. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistical Yearbook 2024: World Food and Agriculture. Rome: FAO; 2024.
2. McCFAO. Food security. Policy Brief. 2006;2:1-4.
3. Nyéléni. Declaración de Nyéléni. Foro Internacional por la Soberanía Alimentaria. Mali; 2007.
4. Bezner Kerr R, Postigo JC, Smith P, Cowie A, Singh PK, Rivera-Ferre M, Tirado-von der Pahlen MC, Campbell D, Neufeldt H. Agroecology as a transformative approach to tackle climatic, food, and ecosystemic crises. *Curr Opin Environ Sustain.* 2023;62:101275.
5. Yang Y, Zhang Y, Chen B, et al. Climate change exacerbates the environmental impacts of agriculture. *Science.* 2024;385:eadn3747.
6. Leroy JL, Ruel M, Frongillo EA, Harris J, Ballard TJ. Measuring the food access dimension of food security. A critical review and mapping of indicators. *Food Nutr Bull.* 2015;36(2):167-175.
7. Ide T. Rise or recede? How climate disasters affect armed conflict intensity. *Int Secur.* 2023;47(4):50-78.
8. McCarthy U, Uysal I, Badia-Melis R, Mercier S, O'Donnell C, Ktenioudaki A. Global food security. Issues, challenges and technological solutions. *Trends Food Sci Technol.* 2018;77:11-20.
9. Brodt S, Six J, Feenstra G, Ingels C, Campbell D. Sustainable agriculture. *Nat Educ Knowl.* 2011;3(10):1.
10. Struik PC, Kuyper TW. Sustainable intensification in agriculture. The richer shade of green. A review. *Agron Sustain Dev.* 2017;37:39.
11. Mair C, Asada R. Efficient use of natural resources. In: Leal Filho W, Azul A, Brandli L, Özuyar P, Wall T, editors. *Responsible consumption and production. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals.* Cham: Springer; 2019.
12. Bryan E, Alvi M, Huyer S, Ringler C. Addressing gender inequalities and strengthening women's agency to create more climate-resilient and sustainable food systems. *Glob Food Secur.* 2024;40:100731.

13. McMillan M, Rodrik D, Verduzco-Gallo I. Globalization, structural change and productivity growth, with an update on Africa. *World Dev.* 2014;63:11-32.
14. Adebayo JA, Worth SH. Profile of women in African agriculture and access to extension services. *Soc Sci Humanit Open.* 2024;9:100790.
15. Van Berkum S. The role of trade and policies in improving food security. IFAD Research Series No. 77. Rome: International Fund for Agricultural Development; 2022. ISBN 978-92-9266-222-6.
16. Anderson K. Agricultural distortions and development. The long road to reform. *Annu Rev Resour Econ.* 2016;8:27-48.
17. Li X, Wang H, Kharrazi A, et al. A network analysis of external shocks on the dynamics and resilience of the global staple food trade. *Food Sec.* 2024;16:845-865.
18. Fuglie KO. R and D capital, R and D spillovers, and productivity in global agriculture. *Glob Food Secur.* 2018;17:30-38.
19. Clapp J. Food security and food sovereignty. Getting past the binary. *Annu Rev Environ Resour.* 2014;39:579-608.
20. Patel R. Food sovereignty. *J Peasant Stud.* 2009;36(3):663-706.
21. Wittman H, Desmarais AA, Wiebe N, editors. *Food sovereignty. Reconnecting food, nature and community.* Halifax: Fernwood Publishing; 2010.
22. United Nations. *Transforming our world. The 2030 Agenda for Sustainable Development.* New York: United Nations; 2015.
23. FAO, IFAD, UNICEF, WFP, WHO. *The State of Food Security and Nutrition in the World 2024.* Rome: FAO; 2024.
24. United Nations Statistics Division. *Global SDG Indicators Database. Goals 2.1, 2.3, 2.4, 2.c.* New York: United Nations; 2025.

## 5. INVESTIGACIÓN Y CIENCIA

### Del agua al plato: ¿Estamos en riesgo por lo que comemos?

Dra. Karina Ruiz-Lara<sup>1a</sup>, Dr. Leobardo Manuel Gómez-Oliván<sup>1b</sup>, Dra. Marcela Galar-Martínez<sup>2</sup>

<sup>1a</sup> Doctora en Ciencias Quimicobiológicas, beneficiaria del Programa Investigadoras e Investigadores COMECyT, modalidad Cátedras de Investigación. <sup>1b</sup> Investigador y responsable del Laboratorio de Toxicología Ambiental, Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca, Estado de México, México.

<sup>2</sup> Investigadora y responsable del Laboratorio de Toxicología Acuática, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. Unidad Profesional Adolfo López Mateos.

Contacto: Laboratorio de Toxicología Ambiental, Facultad de Química, Universidad Autónoma del Estado de México. Paseo Colón intersección Paseo Tollocan s/n. Col. Residencial Colón, 50120, Toluca, Estado de México, México. Correo electrónico: rlarka@hotmail.com

**Palabras clave:** Contaminantes, bioacumulación, alimentos acuáticos, salud humana.

#### Introducción

El consumo de pescado y mariscos es considerado una fuente importante de proteínas y ácidos grasos omega-3, nutrientes esenciales para la salud cardiovascular y el desarrollo neurológico. Sin embargo, junto con estos beneficios, existe un riesgo creciente: la presencia de contaminantes ambientales en los ecosistemas acuáticos, que pueden llegar a los alimentos que consumimos. Entre ellos se encuentran metales pesados, microplásticos, plaguicidas y residuos de fármacos.

Este artículo explora cómo estos contaminantes entran en la cadena alimentaria y cuáles son sus posibles implicaciones para la salud humana, con un énfasis en el consumo de pescados y mariscos en México.

#### El origen del problema: agua contaminada

El agua es esencial para la vida, pero en la actualidad está en peligro. Cada año, toneladas de residuos llegan a los océanos, presas y ríos: plásticos, plaguicidas, metales, sustancias derivadas del petróleo, sustancias químicas sintéticas y hasta restos de medicamentos (1,2). Estos contaminantes no desaparecen; al contrario, se quedan en el agua y entran en la cadena alimenticia.

Los organismos acuáticos, como los peces y los mariscos, absorben estas sustancias cuando se alimentan o simplemente cuando respiran dentro del agua. Con el tiempo, estos contaminantes se van acumulando en sus cuerpos en un proceso llamado bioacumulación (3). Pero eso no es todo. Los animales más pequeños son comidos por otros más grandes, y a medida que subimos en la cadena alimenticia, los contaminantes se concentran aún más en un proceso llamado biomagnificación (3). ¿Y quién está en la cima de la cadena alimenticia? La respuesta es, los humanos.

#### ¿Qué tipos de contaminantes podemos encontrar en los alimentos que provienen de los ecosistemas acuáticos?

Existen distintos tipos de contaminantes que pueden llegar a los productos acuáticos que consumimos. Algunos de los más preocupantes son:

- Metales, como el mercurio, el plomo, el cadmio, el arsénico y el aluminio, pueden dañar el sistema nervioso y afectar especialmente a mujeres embarazadas, bebés y niños (4,5).
- Microplásticos, éstos son pequeñas partículas de plástico que pueden acumularse en los peces y otros organismos acuáticos (6) y, al ser ingeridos, podrían tener efectos negativos en la salud humana (7).
- Plaguicidas, son productos químicos muy utilizados en la agricultura para controlar insectos, plagas o malas hierbas, éstos pueden terminar en el agua y afectar las proteínas, lípidos y el ADN de los organismos acuáticos y de quienes los consumen (8).
- Fármacos: restos de antibióticos, hormonas, analgésicos y otros medicamentos que llegan al agua pueden alterar el funcionamiento del organismo tanto en especies acuáticas como en los humanos (9).

### ¿Cómo nos afecta?

Aunque no podamos verlos, estos contaminantes pueden afectar seriamente nuestra salud. Y hay algo aún más preocupante: no suele haber un solo contaminante en los alimentos, sino varios al mismo tiempo. Estas mezclas de sustancias pueden ser más peligrosas que si actuaran por separado, ya que sus efectos se pueden potenciar entre sí. Algunos de estos contaminantes pueden alterar el equilibrio hormonal, debilitar el sistema inmunológico, causar inflamación o incluso dañar el ADN de nuestras células. Esto puede aumentar el riesgo de enfermedades graves como el cáncer, problemas en el desarrollo del cerebro o malformaciones desde el nacimiento (5,10-12).

Además, muchos de estos compuestos no se eliminan fácilmente del cuerpo, sino que se van acumulando con el tiempo. Aunque la cantidad que ingerimos sea pequeña, el daño puede aparecer años después. También se ha observado que estos contaminantes no solo afectan a quienes están expuestos directamente, sino que pueden causar efectos en futuras generaciones, haciéndolas más vulnerables a distintas enfermedades (13).

Sin embargo, esto no significa que debamos dejar de consumir pescado y mariscos. Estos alimentos son una excelente fuente de proteínas y grasas saludables como los omega-3, que son esenciales para nuestro cuerpo (14). La clave está en consumirlos de manera informada y responsable.

### Contexto en México y recomendaciones internacionales

En México, el consumo anual per cápita de pescados y mariscos se estima en 13 a 15 kg (FAO, CONAPESCA). Entre las especies más consumidas se encuentra el atún, la sardina, la mojarra y el camarón.

- Atún: es una de las principales fuentes de proteína animal enlatada, pero su consumo frecuente puede implicar mayor exposición a mercurio.
- Sardina: constituye una alternativa más segura, pues al ser un pez pequeño acumula menores cantidades de contaminantes.
- Camarón y mojarra: su riesgo depende de la zona de captura o cultivo, ya que la contaminación de cuerpos de agua en algunas regiones puede favorecer la presencia de metales y plaguicidas.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación (FAO) han establecido guías sobre los límites de ingesta segura de algunos contaminantes. En el caso del metilmercurio, el valor de referencia es de hasta 1.6 µg por kilogramo de peso corporal a la semana; para el cadmio, 25 µg por kilogramo de peso corporal al mes. En cuanto al plomo, no se ha definido un nivel seguro de exposición, por lo que la recomendación es reducirla al mínimo posible.

### ¿Cómo podemos reducir el riesgo?

No todo está perdido. Existen formas de protegernos y reducir la exposición a estos contaminantes (14,15):

Varía tu consumo: no comas siempre el mismo tipo de pescado. Alternar entre diferentes especies ayuda a evitar la acumulación de un solo contaminante y esto puede ser peligroso porque al estar presente en mayores cantidades en el cuerpo, puede tener efectos más intensos y duraderos.

Prefiere pescados pequeños: los peces más grandes suelen tener más contaminantes acumulados en su organismo porque han comido muchos peces pequeños. Optar por sardinas o anchoetas puede ser una mejor opción.

Consuma productos de origen confiable: busca alimentos provenientes de zonas donde haya control de la contaminación. Algunas etiquetas pueden indicar si el producto proviene de pesca sustentable.

Reduce el uso de plásticos y sustancias química en general: cada acción cuenta. Usar menos plástico, evitar tirar medicamentos por el desagüe y apoyar asociaciones ambientales que ayudan a proteger y limpiar nuestros cuerpos de agua son medidas simples pero poderosas. En México, los medicamentos no utilizados o caducados deben ser depositados en contenedores del Sistema Nacional de Gestión de Residuos de Envases y Medicamentos (SINGREM), lo que asegura su correcta eliminación y evita que sustancias químicas peligrosas lleguen a los ecosistemas acuáticos.

### En conclusión: ¿Estamos en riesgo?

El agua y los alimentos que vienen de ella son esenciales para nuestra vida, pero la contaminación es un problema que no podemos ignorar. Aunque no podemos evitar completamente la exposición a estos contaminantes, sí podemos tomar decisiones más informadas para reducir el riesgo y exigir mejores regulaciones para proteger nuestros recursos naturales.

La próxima vez que disfrutes un platillo de pescado o mariscos, recuerda que cada elección que hacemos puede marcar la diferencia. ¡Cuidar el agua es cuidar nuestra salud!

### Referencias

1. Fuller R, Landrigan PJ, Balakrishnan K, Bathan G, Bose-O'Reilly S, Brauer M, et al. Pollution and health: a progress update. *Lancet Planet Health.* 1 de junio de 2022;6(6):e535-47.
2. Rathi BS, Kumar PS, Vo DVN. Critical review on hazardous pollutants in water environment: Occurrence, monitoring, fate, removal technologies and risk assessment. *Sci Total Environ.* 25 de noviembre de 2021;797:149134.

3. Streit B. Bioaccumulation of contaminants in fish. EXS. 1998;86:353-87. treit B. Bioaccumulation of contaminants in fish. EXS. 1998;86:353-87.
4. Cunningham PA, Sullivan EE, Everett KH, Kovach SS, Rajan A, Barber MC. Assessment of metal contamination in Arabian/Persian Gulf fish: A review. Mar Pollut Bull. 1 de junio de 2019;143:264-83.
5. Collado-López S, Betanzos-Robledo L, Téllez-Rojo MM, Lamadrid-Figueroa H, Reyes M, Ríos C, et al. Heavy Metals in Unprocessed or Minimally Processed Foods Consumed by Humans Worldwide: A Scoping Review. Int J Environ Res Public Health. enero de 2022;19(14):8651.
6. Kim JH, Yu YB, Choi JH. Toxic effects on bioaccumulation, hematological parameters, oxidative stress, immune responses and neurotoxicity in fish exposed to microplastics: A review. J Hazard Mater. 5 de julio de 2021;413:125423.
7. Kumar R, Manna C, Padha S, Verma A, Sharma P, Dhar A, et al. Micro(nano)plastics pollution and human health: How plastics can induce carcinogenesis to humans? Chemosphere. julio de 2022;298:134267.
8. Reeves WR, McGuire MK, Stokes M, Vicini JL. Assessing the Safety of Pesticides in Food: How Current Regulations Protect Human Health. Adv Nutr. 1 de enero de 2019;10(1):80-8.
9. dos Santos CR, Arcanjo GS, de Souza Santos LV, Koch K, Amaral MCS. Aquatic concentration and risk assessment of pharmaceutically active compounds in the environment. Environ Pollut. 1 de diciembre de 2021;290:118049.
10. Peillex C, Pelletier M. The impact and toxicity of glyphosate and glyphosate-based herbicides on health and immunity. J Immunotoxicol. enero de 2020;17(1):163-74.
11. Rahman MF, Yanful EK, Jasim SY. Endocrine disrupting compounds (EDCs) and pharmaceuticals and personal care products (PPCPs) in the aquatic environment: implications for the drinking water industry and global environmental health. J Water Health. junio de 2009;7(2):224-43.
12. Álvarez-Ruiz R, Picó Y, Campo J. Bioaccumulation of emerging contaminants in mussel (*Mytilus galloprovincialis*): Influence of microplastics. Sci Total Environ. 20 de noviembre de 2021;796:149006.
13. Jena M, Mishra A, Maiti R. Environmental pharmacology: source, impact and solution. Rev Environ Health. 1 de marzo de 2019;34(1):69-79.
14. Santos HO, May TL, Bueno AA. Eating more sardines instead of fish oil supplementation: Beyond omega-3 polyunsaturated fatty acids, a matrix of nutrients with cardiovascular benefits. Front Nutr (Internet). 14 de abril de 2023 (citado 9 de marzo de 2025);10. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/journals/nutrition/articles/10.3389/fnut.2023.1107475/full>
15. Jeejeebhoy KN. Benefits and risks of a fish diet—should we be eating more or less? Nat Clin Pract Gastroenterol Hepatol. abril de 2008;5(4):178-9.
16. Quintana-Salazar EA, Reyes-Mendoza M, Heyerdahl-Viau I, Aedo-Sordo JA, Prado-Galbarro FJ, Martínez-Núñez JM. Economic Cost of the Waste of Anti-inflammatory and Analgesic Drugs in Mexico City. Biol Pharm Bull. 1 de junio de 2023;46(6):781-7.

## Agradecimientos

Quiero expresar mi profundo agradecimiento al Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECyT) por su apoyo a través del programa "Investigadoras e Investigadores COMECyT" en Cátedras de Investigación. Su respaldo ha sido fundamental para el desarrollo de mi trabajo, permitiéndome contribuir al avance del conocimiento en el área de Toxicología Ambiental.

## 6. NOTICIAS PARTE 1

PLN. Daniela Daana Domínguez Hernández

*Pasante de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, adscrita al Programa Rotatorio de Estancias y Prácticas Profesionales (PREPP) del Observatorio Universitario de Seguridad Alimentaria y Nutricional del Estado de Guanajuato.*

**A 9 de mayo del 2025.** Durante la semana del 9 al 12 de mayo junto con alumnos del Tecnológico de Monterrey- Campus León, se llevó a cabo la “Semana Tec- con sentido”, en la que derivado de diferentes retos los alumnos buscan presentar propuestas de interés para la solución de áreas de oportunidad dentro del OUSANEG. Muchas felicidades a todos los involucrados, no cabe duda que la alianza y trabajo en equipo nos lleva a grandes lugares.



Imagen 1. Alumnos del Tecnológico de Monterrey Campus León junto con los chicos PREPP del OUSANEG



Imagen 2. Alumnos del Tecnológico de Monterrey Campus León junto con chicos PREPP del OUSANEG visitando los hornos



Imagen 3. Alumnos del Tecnológico de Monterrey, Campus León junto con chicos PREPP del OUSANEG durante plática introductora sobre la fabricación de ladrillo artesanal



Imagen 4. Alumnos del Tecnológico de Monterrey, Campus León junto con alumnos PREPP del OUSANEG aplicando encuestas

**A 17 de mayo del 2025.** La Dra. Rebeca Monroy participó como moderadora en la mesa sobre “Innovación en Salud y Nutrición Humana a partir del Agave” Durante el Primer foro de Reindustrialización del agave Organizado por el Consejo Interinstitucional para la Reindustrialización del Agave, en el que Investigadoras e investigadores abren paso a diferentes y nuevos enfoques en los que no se pueden quedar fuera el medio ambiente y la salud (nutrición) para la potencialización de productores, industrias, gobiernos, en la innovación o impulso de nuevos modelos de negocios.



Imagen 1. Participantes del Foro de Reindustrialización del agave Organizado



Imagen 2. Participación de la Dra. Rebeca Monroy durante el Foro de Reindustrialización del agave Organizado por el



Imagen 3. Participantes del foro “Innovación en Salud y Nutrición Humana a partir del Agave”



Imagen 4. Dra. Rebeca junto con asistentes del foro

**A 19 de mayo del 2025.** Durante las sesiones de los estudiantes de Dietoterapia II de la Licenciatura de Nutrición, este 19 de mayo se llevó a cabo la exposición del tema Nutrición en el paciente crítico por MIC Laura Piña y LN Victoria Centeno egresadas de la Licenciatura en Nutrición de la Universidad de Guanajuato. Se dio un importante abordaje de una intervención dietoterapeútica del paciente en situación crítica. Se agradece compartir sus experiencias como egresadas y se les felicita por sus logros. Los pasantes del PREPP asistieron como parte del curso taller de actualización en dietoterapia.



Imagen 1. MIC Laura Piña y LN Victoria Centeno docentes invitadas, en la UDA de Dietoterapia II, que imparte la Dra. Rebeca Monroy a estudiantes de la Licenciatura en Nutrición.

**A 19 de mayo del 2025.** Se dio por concluida la tercera sesión del taller “ALIMENTACIÓN SALUDABLE Y SUSTENTABLE EN LA PRIMERA INFANCIA” en cual es parte del programa “Talleres para la atención y cuidado de la primera infancia” organizado por Univerciudad UG sede Silao, en las que por medio de tres sesiones intensas de trabajo y orientación en las que participaron alumnos adscritos en el Programa de Rotatorio de Estancias y Prácticas Profesionales (PREEP) en los que se busca y logra construir un cuidado basado en el conocimiento y sensibilizad la importancia de ser cuidador en esta etapa de la vida.



Imagen 1. Participantes del taller ALIMENTACIÓN SALUDABLE Y SUSTENTABLE EN LA PRIMERA INFANCIA”



IMAGEN 2. Exposición durante el taller ALIMENTACIÓN SALUDABLE Y SUSTENTABLE EN LA PRIMERA INFANCIA”



Imagen 3. Exposición de la Dra. Rebeca durante el taller ALIMENTACIÓN SALUDABLE Y SUSTENTABLE EN LA PRIMERA INFANCIA"



Imagen 4. Exposición los alumnos PREEP durante el taller ALIMENTACIÓN SALUDABLE Y SUSTENTABLE EN LA PRIMERA INFANCIA"

**A 22 de mayo del 2025.** Se llevó a cabo el “1° Curso Internacional de Gastroenteróloga y Nutrición pediátrica” durante los días 22,23 y 24 de abril. Organizado por la Asociación Mexicana de Gastroenterología, el Colegio de pediatras del estado de Guanajuato capítulo León en conjunto de Nutriólogos de León. Donde la Dra. Rebeca participó como evaluadora de trabajos de investigación y así mismo los alumnos adscritos al Programa de Rotatorio de Estancias y Prácticas Profesionales (PREEP) participaron en la exposición de carteles de investigación.



Imagen 1.Dra. Rebeca evaluando trabajos de Investigación



Imagen 2. Equipo del PREEP durante la exposición de carteles de investigación.



Imagen 3. Dra. Rebeca Monroy junto con la egresada de la Maestría en investigación Clínica, la Nutrióloga Denisse Verdín.

**A 23 de mayo del 2025. Como parte de las sesiones del Hospital de Alta Especialidad, en alusión al próximo Día Mundial de la Nutrición (28 de mayo), la Dra. Rebeca Monroy fue invitada a compartir el tema "Alimentación adecuada y sostenible: Retos clínicos y epidemiológicos en el siglo XXI", cuya conferencia abordó los problemas ambientales, la regulación actual y los impactos a la salud, el abordaje desde lo complejo.**



Imagen 1. Dra. Rebeca Monroy junto con la Dra. Antonieta Díaz Guadarrama.



Imagen 2. Dra. Rebeca Monroy durante la exposición



Imagen 3. Dra. Rebeca Monroy , con el equipo de Nutriólogos y Nutriólogas del Hospital de Alta Especialidad.

**A 27 de mayo del 2025.** Se da por concluidas las asignaturas de Dietoterapia II con la Licenciatura en Nutrición, Epidemiología Clínica con la Maestría en Investigación Clínica y los temas de Nutrición del Módulo de Ginecología y Obstetricia de la Licenciatura en Médico Cirujano de la Universidad de Guanajuato, en lo que se creció, aprendió y disfrutó.



Imagen 1. Dra. Rebeca Monroy en el cierre de los temas de Nutrición en el módulo de Ginecología y Obstetricia de la Universidad de



Imagen 2. Dra. Rebeca Monroy con estudiantes de la Licenciatura en Nutrición, de la UDA Dietoterapia II.



Imagen 3. Estudiantes de la UDA de Epidemiología Clínica de la Maestría en Investigación clínica.

**A 28 de mayo del 2025.** La Dra. Rebeca Monroy Torres Participó durante el 7° Simposio Internacional de los Comités de Bioética con la ponencia “Experiencia de una investigadora ante los comités de Bioética”. Dicho evento tuvo lugar de manera virtual y presencial durante los días 29 y 30 de mayo.



Imagen 1. Dra. Rebeca recibiendo constancia de participación de parte del Coordinador del Evento, el Dr. Bernardo García Investigador de la la Universidad Autónoma de Querétaro.



Imagen 2. Banner del evento.



Imagen 3. Dra. Rebeca Monroy junto con participantes y/o asistentes del evento

**A 30 de mayo del 2025.** La Asociación Mexicana de Nutriología (Amenac A.C Guanajuato) organizó el simposio “Dietas sostenibles, Nutrigenómica y Plantas: Ciencia y conciencia en nutrición” donde participaron la Dra. Silvia Delgado, la Dra. Rebeca Monroy, en la Universidad Continente Americano.



Imagen1 y 2. Ponentes y asistentes al evento

**A 3 de Junio del 2025.** Se llevó a cabo en Aguascalientes el VIII Congreso Anual de Nutrición Renal organizado por el Colegio de Nutriólogos Renales, del cual es la Presidenta, la Mtra. Elía Muñoz, donde la Dra. Rebeca participó con la ponencia "Contaminación de productos agroalimentarios con metales pesados". La Mtra. Elía, es egresada de la Universidad de Guanajuato, de la Licenciatura en Nutrición.



Imagen 1. Ponentes del congreso en Aguascalientes.

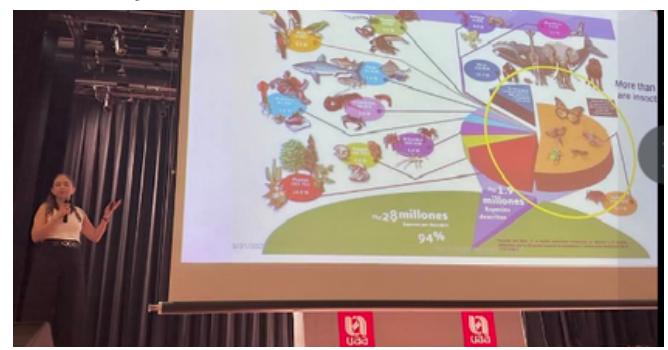


Imagen 2. Dra. Rebeca Monroy durante su presentación en el congreso.

**A 3 de junio del 2025.** La Dra. Rebeca Monroy Torres junto con la L.N Deyanira Itzel Pérez Casasola tuvieron una importante participación durante el “VII Congreso Internacional del Colegio Mexicano de Nutriólogos” y el “X Congreso Iberoamericano de Nutrición de la AIBAN, la primera como coordinadora de los Simposios Científicos que se llevaron a cabo del 4 al 6 de junio, siendo un total de 13 con 52 ponentes, además de ambas tener participación en la exposición de trabajos libres de investigación con dos propuestas dentro de la línea de investigación del OUSANEG “Nutrición Ambiental y Seguridad Alimentaria”. Se deja la nota del boletín de la Universidad de Guanajuato: <https://www.ugto.mx/noticias/quehacer-institucional/20382-comunidad-del-campus-leon-presenta-con-gran-exito-investigaciones-en-seguridad-alimentaria-y-nutricional>



Imagen 1. En la clausura del evento, se obtuvieron dos reconocimientos a los proyectos que liderea la Dra. Rebeca Monroy y donde la estudiante LN Itzel Pérez, de la maestría en Investigación Clínica pasó por el reconocimiento,



Imagen 2. L.N. Itzel Pérez exponiendo su Investigación de Seguridad Alimentaria en pacientes con CACU.

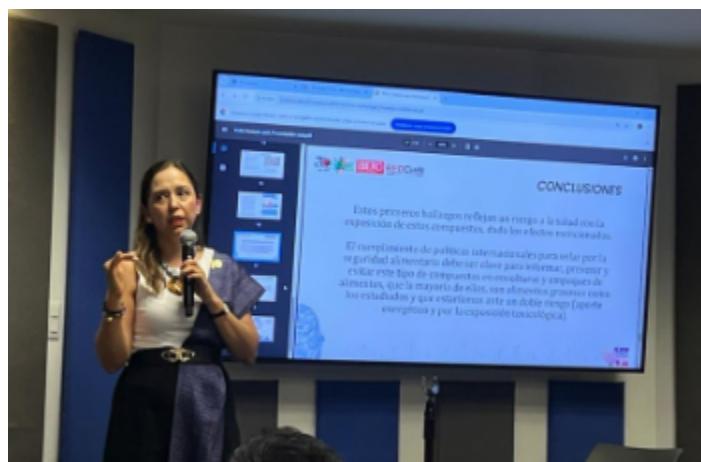


Imagen 3. Dra. Rebeca Monroy durante la exposición de PFAS durante el congreso



Imagen 4. Dra. Rebeca Monroy junto con participantes de investigaciones y revisores durante el congreso.

En este mismo Congreso se tuvieron otras actividades como la participación del I Observatorio Universitario de Salud Alimentaria y Nutricional del Estado de Guanajuato (OUSANEG) presente en el VII Congreso Internacional del Colegio Mexicano de Nutriólogos y X Congreso Iberoamericano de Nutrición.

En el marco del VII Congreso Internacional del Colegio Mexicano de Nutriólogos y el X congreso Iberoamericano de Nutrición realizado el pasado viernes 6 de junio en la Universidad Iberoamericana sede ciudad de México, específicamente en el aula Martín Buber se llevó a cabo el simposio denominado *“Observatorios tecnológicos en nutrición, hacia una nueva forma de transformar la realidad alimentaria y nutricional”* bajo la coordinación del doctor Marcos Galván García de la Universidad Autónoma de Hidalgo, donde la doctora Guadalupe López- Rodríguez de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo presento resultados del Observatorio de Ambientes Alimentarios Escolares NUTRENTO.

La Dra. Silvia del Carmen Delgado-Sandoval, La Mtra. Jhazmín Hernández-Cabrera

Los resultados y las intervenciones fueron bien recibidos por la comunidad académica que se reunió en el aula para escuchar las ponencias, además de generarse propuestas de colaboración y generación de redes, reafirmando la importancia de los observatorios ciudadanos como herramientas estratégicas que pueden incidir en políticas públicas basándose en evidencias.



Imagen 1. Dra. Silvia Delgado durante la presentación del OUSANEG en el congreso

**A 10 de Junio del 2025.** En el marco de la Estrategia Nacional Vive Saludable, Vive Feliz, la Dra. Monroy participó en la sesión sobre "Festejos saludables" organizado por la Secretaría de Educación desde la plataforma de @Aprende. La Dra. Monroy compartió además reflexionó sobre que *"todo programa siempre será perfectible, pero quienes estamos en entornos escolares y hemos vivido la preocupante situación de salud y alimentación de nuestra infancia, no se puede evitar sentir alegría y querer sumar a estas iniciativas. Iniciativas que en estos momentos son muy complejas de aterrizar por la cultura que se ha generado en el país y por ende la resistencia al cambio. Paciencia, brazos y mucha creatividad estaremos necesitando, porque nuestra infancia lo apremia y es su derecho"*.



Imagen 1. Tema de la ponencia.



Imagen 2. Ponentes y autoridades de la SEG.

**¿Qué otros impactos?**

1. Valores importantes como el respeto y la solidaridad
2. Refuerzan el sentido de pertenencia a una comunidad educativa
3. Se pueden integrar aspectos académicos dentro del entretenimiento.

**Día Mundial del Medio Ambiente:**  
Se organizan una actividad para concientiar sobre la importancia de cuidar nuestro planeta.

[\(2246\) Festejos escolares saludables - YouTube](https://www.youtube.com/watch?v=2246)

**A 10 de Junio del 2025.** Estudiantes del PREEP acompañados de la Dra. Rebeca participaron en la mesa de Co-creación del Plan de Acción Local de Gobierno Abierto del Municipio de León 2025-2027. En las que se buscan establecer un espacio colaborativo, e inclusivo para la sociedad y las autoridades municipales. Buscando un dialogo y busca de soluciones innovadoras, viables y medibles en conjunto a problemáticas públicas del municipio.



IMAGEN 1. Participantes de las mesas de co-creación.



Imagen 2. Estudiantes del PREPP, Dra. Rebeca Monroy y participantes y asistentes de las mesas de Co-creación .

**A 11 de junio del 2025.** Se tuvo la conferencia impartida el Dr. Santiago Nieto Castillo "Retos e Impulsos de la Propiedad Industrial". Presentación en la que se presentaron datos de incremento de las patentes del país y en especial en el Estado de Guanajuato, y se explicó la brecha entre hombres y mujeres. Cabe destacar que en diciembre del 2024 la Dra. Monroy ingresó una patente como profesora de la Universidad de Guanajuato, la cual se titula "MÉTODO PARA LA DETECCIÓN SIMULTÁNEA Y DE AMPLIO ESPECTRO DE PEPTIDOS ANTIMICROBIANOS Y ANTIBIÓTICOS EN PRODUCTOS ALIMENTICIOS DE ORIGEN ANIMAL". También se presentaron otras innovaciones por mujeres y jóvenes emprendedores.



Imagen 1. Dra. Monroy Torres junto con el Dr. Santiago Nieto



Imagen 2. Dr. Santiago Nieto durante su ponencia



Imagen 3. Otras innovaciones presentadas por la Secretaría de Innovación.

**A 12 de junio del 2025.** Se dio inicio a la segunda edición del taller “¿Dónde publicar?” de la OWS México, siendo impulsado por la Coordinadora de la Comisión de Aprendizajes, cuyo taller tuvo tres sesiones semanales del 12 al 26 de junio, en el que se abordaran temas acerca de revistas de difusión, divulgación científica, conceptos y criterios científicos, precios de publicación, tiempos de publicación, etc. Una capacitación pertinente y necesaria para las investigadoras e investigadores jóvenes ante entornos económicos más difíciles.



Imagen 1. Programa del taller

Nota de la OWS:  
Así vivimos la 2° edición del taller  
¿Dónde publicar? | OWSD

Imagen 2. Parte de la presentación de los talleres

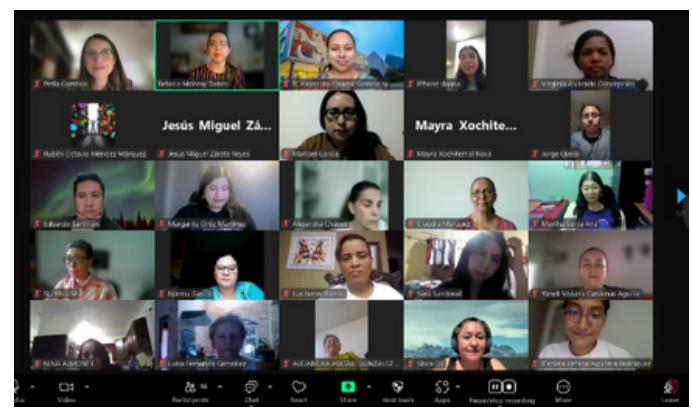


Imagen 3. Participantes y ponentes del taller

**16 de junio del 2025.** La Dra. Rebeca Monroy junto con la alumna adscrita al PREEP Daniela Aguilera, tuvieron la oportunidad de asistir a la reunión de alianza por la Salud Alimentaria, Actúa por la salud, integrada por diferentes asociaciones civiles donde el OUSANEG forma parte desde el 2015. En la que se dialogaron preocupaciones acerca de la pandemia de sobrepeso u obesidad, se revisó que sigue pendiente la publicación del Reglamento correspondiente a la Ley de la Alimentación Adecuada y Sostenible. Fue una experiencia de aprendizaje y de compartir experiencias de activismo universitario y conciencia social que busca soluciones y compromisos para mejorar la situación de salud y alimentación en México.



Imagen 1. Asistentes a la reunión de alianza

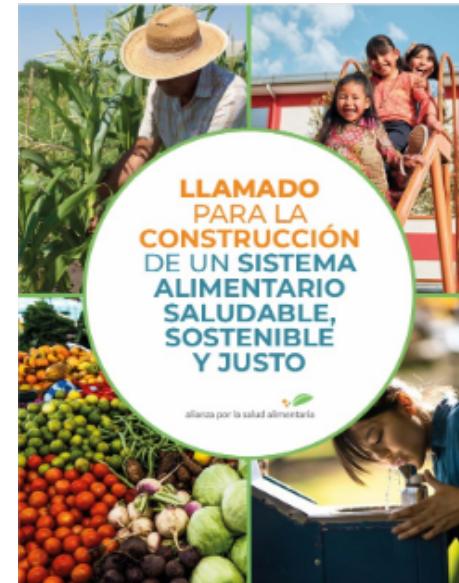


Imagen 2. Banner del evento

**A 19 de junio del 2025.** Se dieron inicio a los veranos de la ciencia con los alumnos del PREEP junto con alumnos del Cuerpo Académico de Biomedicina Traslacional de la Universidad de Guanajuato.



Imagen 1. Alumnas adscritas al PREEP y alumnos de Cuerpo Académico de Biomedicina Traslacional de la Universidad de Guanajuato



Imagen 2. Convocatoria a la 4° edición del Verano de la Ciencia

## NOTICIAS PARTE 2

### RESEÑA DE LA SEMANA INTERNACIONAL DEL CEREBRO 2024 “HABLEMOS DE NEUROCIENCIA”

Martha Silvia Solís-Ortiz<sup>1\*</sup>, Beatriz González Yebra<sup>2</sup>, Mónica Irazú Cardona Alvarado<sup>1</sup>, Melania Guerrero Villalpando<sup>1</sup>, Paula Lorea Ramírez Canché<sup>1</sup>, Cesar Alonso Marín Aranda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciencias Médicas, División de Ciencias de la Salud, Campus León, Universidad de Guanajuato

<sup>2</sup>Departamento de Medicina y Nutrición, División de Ciencias de la Salud, Campus León, Universidad de Guanajuato

\*Autor de correspondencia:

Martha Silvia Solís-Ortiz

Departamento de Ciencias Médicas

División de Ciencias de la Salud, Campus León

Universidad de Guanajuato

20 de enero 929

León, Guanajuato, 37320, México.

Correo electrónico: [silviasolis17@gmail.com](mailto:silviasolis17@gmail.com)

Teléfono: 477 7145859 ext.4671

Fax: 477 7 7167623

\*Con el tema “Hablemos de Neurociencia” se realizó la Semana Internacional del Cerebro 2025 del 12 y 16 de marzo en la ciudad de León, Guanajuato, México, cuya organización estuvo a cargo de la Dra. Martha Silvia Solís Ortiz.

Hablar de neurociencia es platicar de diversos temas de gran relevancia en la investigación en neurociencias, como es la obesidad, la memoria y la nutrición, lo cual tiene implicaciones en la salud mental de los individuos. El estudio de la obesidad debida a la sobre ingesta de nutrimentos está relacionada con el deterioro cognitivo y la demencia, y por eso se dice que la obesidad alcanzó al cerebro. Se ha descrito que el sobrepeso y la adiposidad en las personas adultas mayores se asocian positivamente con la función de la memoria, y las personas adultas mayores con una ingesta elevada de carbohidratos tienen un riesgo mayor de deterioro cognitivo severo. De ahí la importancia de divulgar estos hallazgos a todas las personas que conforman nuestro entorno social.

En esta edición, cumplimos 16 años de celebrar la divulgación de temas sobre el cerebro con actividades y conferencias para todo público. A lo largo de estas ediciones realizadas en la ciudad de León, han asistido a la Semana Internacional del Cerebro cerca de 8,800 personas, incluyendo estudiantes, profesores y personas de todo público. Hasta ahora, hemos impartido 80 conferencias, 318 talleres interactivos y hemos exhibido 300 carteles de una manera accesible para todo el público. La Semana del Cerebro es un evento internacional que se celebra anualmente alrededor del mundo. Nace como una iniciativa de la Sociedad de Neurociencias (Society for Neuroscience, (SfN), organización que agrupa

a la mayoría de los investigadores en el área de las neurociencias en el mundo, con el objeto crear conciencia social de la importancia que tiene el estudio científico de las funciones cerebrales, a través de la interacción directa de los científicos y académicos especialistas en el área con el público en general y especialmente con los jóvenes. En el año de 1996 se celebra por primera vez la Semana del Cerebro a través de una serie de actividades de divulgación confinadas inicialmente a la comunidad de los Estados Unidos de Norteamérica. Con el paso de los años y la participación de los diferentes capítulos internacionales de la SfN, la Semana del Cerebro se ha convertido en una celebración internacional de gran relevancia, donde las actividades ya no son sólo de divulgación, sino también educativas y cuentan con representaciones en varios países del mundo. Actualmente numerosas organizaciones científicas, educativas, de salud, de investigación, de profesionistas y gubernamentales pertenecientes a 80 países, participamos en la celebración de la Semana Internacional del Cerebro durante el mes de marzo de cada año. En México, el Capítulo de la Ciudad de México de la Society for Neuroscience y la Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas han ido impulsando la realización de la Semana Internacional del Cerebro, a través de diferentes actividades, que durante los últimos 14 años, se ha realizado en Campeche, Guadalajara, Mérida, Ciudad de México, Querétaro, Tlaxcala y Xalapa. Desde el año 2010, ininterrumpidamente, también se ha celebrado la Semana Internacional del Cerebro en la ciudad de León, Guanajuato, a partir de una iniciativa propia de la Dra. Martha Silvia Solís Ortiz como Consejera Regional del Capítulo de la Ciudad de México de la Society for Neuroscience, miembro de la Society for Neuroscience y profesora-investigadora del Departamento de Ciencias Médicas de la Universidad de Guanajuato.

En esta edición 2025, a través de una serie de actividades presenciales basadas en la impartición de conferencias y talleres interactivos, la Semana Internacional del Cerebro 2025, educó y divulgó los avances en la investigación de la obesidad, memoria y nutrición, donde se contestó a las interrogantes: ¿Cómo llegó la obesidad al cerebro?, ¿Por qué se deteriora la memoria?, ¿Cuál es la mejor alimentación para el cerebro?, ¿Qué proteína esta involucrada en la enfermedad de Alzheimer?, ¿Qué alimentos mejoran la memoria?, ¿Por qué los adultos mayores consumen muchos carbohidratos?. La impartición de talleres presenciales interactivos también contestó a las interrogantes ¿Porqué estoy olvidando las cosas?, ¿Cómo estimular la memoria?, ¿Qué es la memoria episódica?, ¿Cuáles son las áreas cerebrales implicadas en la neurodegeneración?, ¿Qué es la enfermedad de Alzheimer?, ¿Por qué no te puedes comer solo una?, ¿Cómo es el impulso nervioso?

Actualmente, el tema de la obesidad en el cerebro es de gran relevancia en la investigación en neurociencias, debido a que un exceso de consumo de grasa y carbohidratos produce trastornos de la memoria y del estado de ánimo, y por lo tanto se asocian con trastornos cerebrales que impactan de manera importante al individuo y a su entorno social.

Investigaciones recientes sobre la obesidad y cerebro indican que el hipocampo y la corteza prefrontal, estructuras involucradas en el aprendizaje y memoria, son muy susceptibles a la dieta alta en grasa y azúcar. Estas investigaciones están arrojando luz sobre posibles estrategias de tratamiento para prevenir la pérdida de memoria en pacientes con deterioro cognitivo leve hasta la enfermedad de Alzheimer.

De ahí la importancia de dar a conocer y educar al público sobre los avances en la investigación sobre diversos temas concernientes a la obesidad, cerebro y nutrición y su implicación en los trastornos de memoria y afectivos. Las actividades de la Semana Internacional del Cerebro 2025 incluyeron conferencias y talleres interactivos demostrativos sobre el cerebro para todo público, impartidos por profesores de la Universidad de Guanajuato y del Centro de Investigaciones en Óptica. Además, en esta edición 2025, incluimos una demostración presencial en el parque Metropolitano de León, con un gran acercamiento de asistentes de todas las edades que demostraron su curiosidad por conocer el cerebro.

Las personas que deseen conocer más sobre el cerebro podrán visitar el video de las conferencias impartidas en el canal de YouTube [www.neurosalud.org](http://www.neurosalud.org). Con estas actividades presenciales presentadas de una manera fácil y accesible para todos, respondimos a la curiosidad por las proteínas para el cerebro y acercamos la investigación en neurociencias a la sociedad. Además, continuamos con la organización de eventos educativos y de difusión en el área de la neurociencia de la salud mental para conocer un poco acerca de este gran enigma que es nuestro cerebro y sus alteraciones.

## Bibliografía

1. Lenton, G. (2022). Obesity and neurocognitive performance of memory, attention and executive function. *NeuroSci*: 3(3), 376-386; [doi.org/10.3390/neurosci3030027](https://doi.org/10.3390/neurosci3030027)
2. Favieri, F., Forte, G., Casagrande, M. (2019). The Executive Functions in Overweight and Obesity: A Systematic Review of Neuropsychological Cross-Sectional and Longitudinal Studies. *Frontier in Psychology*: 10, 2126-2152. doi: 10.3389/fpsyg.2019.02126.
3. Willeumier, K.C., Taylor, D.V., Amen, D.G. (2011). Elevated BMI is associated with decreased blood flow in the prefrontal cortex using SPECT imaging in healthy adults. *Obesity*: 19(5):1095-7. doi: 10.1038/oby.2011.16.
4. Kamatham, P.T., Shukla, R., Khatri, D.K., Vora, L.K. (2024). Pathogenesis, diagnostics, and therapeutics for Alzheimer's disease: Breaking the memory barrier. *Ageing Research Review*: 101:102481. doi: 10.1016/j.arr.2024.102481.

## gradecimientos

La realización de la Semana Internacional del Cerebro 2025 fue apoyada por el Capítulo de la Ciudad de México de la Society for Neuroscience, Universidad Humani de León, Sociedad Mexicana de Ciencias Fisiológicas y por Neurosalud.org.

## Ficha biográfica:

Martha Silvia Solís Ortiz, Doctora en Ciencias Biomédicas, Facultad de Medicina, UNAM. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel III, Profesora-Investigadora Titular “B” del Departamento de Ciencias Médicas, Universidad de Guanajuato.



*Imagen 1. Demostración de modelos de cerebro*



*Imagen 2. Demostración del impulso nervioso*



*Imagen 3. Corte del cerebro humano*



*Imagen 4. Cerebro humano*



*Imagen 5. Equipo de la Semana Internacional del Cerebro 2025*