

CON EVIDENCIA

Ciencia al servicio de la sociedad

Año 2, Núm. 8

Octubre 2025

ISSN 3061-7286



Revista de Divulgación e Innovación del CUCS

Distribución gratuita.
Prohibida su venta

POR TU BIENESTAR

Hablar con el corazón:

cómo expresar emociones mejora tu salud [p.34]



CIENCIA EN BREVE

¿Podríamos ser susceptibles a contraer la leishmaniasis?
Conociendo los factores que nos predisponen a la enfermedad [p.4]

SALUD AL DÍA

El lado oculto del plástico y los pesticidas: amenazas silenciosas [p.8]

CRONOCIENCIA

Henrietta Lacks: la mujer inmortal que revolucionó la medicina [p.56]

CUNIVERSO EN ACCIÓN

Clínica de Podología del CUCS: innovación y cuidado integral del pie para la comunidad [p.60]

VOCES DE LA CIENCIA

Mtro. Eduardo Gómez Sánchez. Mejor calidad de vida producto de la investigación [p.62]



Con Evidencia, Año 2, No. 8, octubre-diciembre 2025, es una publicación trimestral editada por la Universidad de Guadalajara, a través de la Coordinación de Investigación del Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS). Sierra Mojada #950, Edificio P-Q, CUCS, Col. Independencia, C.P. 44340. Guadalajara, Jalisco, México. Tel. +52 33 1058 5200, ext. 34200, <https://www.cucs.udg.mx/>, conevidencia@cucs.udg.mx. Editor responsable: Francisco Javier Turrubiates Hernández. Reserva de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2024-022912354900-102, ISSN: 3061-7286, otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsable de la última actualización de éste número: Coordinación de Investigación, CUCS. Sierra Mojada #950, Edificio P-Q, CUCS, Col. Independencia, C.P. 44340. Guadalajara, Jalisco, México, Francisco Javier Turrubiates Hernández. Fecha de la última modificación: 1 de octubre de 2025.

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 Guadalajara.

CON EVIDENCIA

Ciencia al servicio de la sociedad
Revista de Divulgación e Innovación del CUCS

Número 08 | Octubre de 2025

DIRECTORIO

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Rectora General

Mtra. Karla Alejandrina Planter Pérez

Vicerrector Ejecutivo

Dr. Héctor Raúl Solís Gadea

Secretario General

Mtro. César Antonio Barba Delgadillo

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD

Rector

Mtro. Eduardo Gómez Sánchez

Secretaria Académica

Dra. Beatriz Verónica Panduro Espinoza

Secretaria Administrativa

Lic. Lorena López Calderón

Coordinadora de Investigación

Dra. Edith Oregon Romero

Centro Universitario de Ciencias de la Salud

Sierra Mojada 950, Col. Independencia,
C.P. 44340, Guadalajara, Jalisco, México
Teléfono: +52 (33) 1058 5200

COMITÉ EDITORIAL

Director Fundador

José Francisco Muñoz Valle

Director General

Francisco Javier Turrubiates Hernández

Consejo Editorial

Beatriz Verónica Panduro Espinoza

Edith Oregon Romero

Eduardo Gómez Sánchez

Georgina Vega Fregoso

Juliana Marisol Godínez Rubí

Editor Ejecutivo

Alexis Missael Vizcaíno Quirarte

Editores de Sección

Alma Marina Sánchez Sánchez

Cristian Oswaldo Hernández Ramírez

Edy David Rubio Arellano

Hazael Ramiro Ceja Gálvez

Ilce Valeria Román Fernández

Irene Guadalupe Aguilar García

Marcela Guadalupe Martínez Barajas

Mariana Pérez Robles

Nancy Rosas Cortez

Norma Guadalupe Ruiz Velazco Sandoval

Víctor Alejandro Nodal Silva

Equipo de Diseño y Edición

ALFABÉTICA



CON EVIDENCIA

Contenido

CIENCIA EN BREVE

- ¿Podríamos ser susceptibles a contraer la leishmaniasis? Conociendo los factores que nos predisponen a la enfermedad..... 4

SALUD AL DÍA

- El lado oculto del plástico y los pesticidas: amenazas silenciosas..... 8
- ¿Cómo el ruido altera nuestro sistema inmunológico y nervioso? 11
- La sustancia que revolucionó la belleza y también la salud..... 14
- Un arma de doble filo: el papel de las células madre en el desarrollo del cáncer de próstata.... 18
- Tratamiento farmacológico y electroacupuntural: ¿una combinación eficaz para combatir la depresión? 22
- Superbacterias: microbios indestructibles 26
- Cicatrización de heridas de la piel usando plantas medicinales: una tradición milenaria 30

POR TU BIENESTAR

- Hablar con el corazón: cómo expresar emociones mejora tu salud 34
- Tradición contra realidad: mitos y verdades en el manejo inicial de quemaduras 38
- Obesidad sarcopénica: más allá del peso, la importancia de la masa muscular 42
- “Piensa, trabaja y nútrete”... Recomendaciones nutricionales generales para la población mexicana 45
- Hábitos saludables: la clave para disminuir el riesgo del cáncer colorrectal..... 48
- Ejercicio y envejecimiento: un escudo natural contra el paso del tiempo..... 52

CRONOCIENCIA

- Henrietta Lacks: la mujer inmortal que revolucionó la medicina 56
- 15 de octubre: Día Mundial del Lavado de Manos..... 57
- 14 de noviembre: Día Mundial de la Diabetes 58
- 1 de diciembre: Día Mundial de la Lucha Contra el Sida..... 59

CUNIVERSO EN ACCIÓN

- Clínica de Podología del CUCS: innovación y cuidado integral del pie para la comunidad 60

VOCES DE LA CIENCIA

- Mtro. Eduardo Gómez Sánchez. Mejor calidad de vida producto de la investigación 62

EDITORIAL

Llega un nuevo número de *Con Evidencia* y, con él, queremos recordar el Día Mundial de la Salud Mental, que se conmemora el próximo 10 de octubre, promoviendo una reflexión colectiva sobre la importancia de la comunicación de las emociones en la salud individual y social. En este contexto, el artículo de portada “Hablar con el corazón: cómo expresar emociones mejora tu salud” presenta los beneficios fisiológicos y psicológicos de una comunicación emocional efectiva.

La imagen de portada que acompaña este número fue elaborada a partir de la ilustración ganadora de la convocatoria “*Expresa la Ciencia*”, una iniciativa que fomentó la divulgación científica a través del arte. Reconocemos a Guinea Michelle García Ruvalcaba, estudiante de la licenciatura en Médico Cirujano y Partero, como autora del primer lugar, así como a Aranza Ximena Pereyda López de la licenciatura en Cirujano Dentista, quien obtuvo el segundo lugar. Agradecemos también a todas y todos los estudiantes que compartieron su talento, contribuyendo a este esfuerzo por acercar la ciencia de forma visual.

Entre los artículos que integran este número, se abordan problemáticas de salud pública y estilos de vida preventivos. En “El lado oculto del plástico y los pesticidas:

amenazas silenciosas”, se presentan datos sobre los efectos poco visibles de ciertos contaminantes ambientales. Por su parte, “Hábitos saludables: la clave para disminuir el riesgo del cáncer colorrectal” subraya la importancia de la prevención a través de la alimentación, la actividad física y el autocuidado. Asimismo, en “Ejercicio y envejecimiento: un escudo natural contra el paso del tiempo”, se explora el papel de la actividad física como estrategia frente al deterioro funcional asociado a la edad.

Finalmente, este número incluye una valiosa contribución del Mtro. Raúl Alejandro Ramírez Ramírez, quien describe el modelo de atención integral de la Clínica de Podología del Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), un proyecto que combina formación académica y servicio a la comunidad. Además, en nuestra sección *Voces de la Ciencia*, el Mtro. Eduardo Gómez Sánchez, actual rector del CUCS, comparte una perspectiva sobre su trayectoria y vocación investigadora, reafirmando el papel de la ciencia como herramienta para mejorar la calidad de vida.

La ciencia no solo se genera, se comparte. Sigamos divulgando *Con Evidencia*.

Francisco Javier Turrubiates Hernández

Director General

Con Evidencia

¿Podríamos ser susceptibles a contraer la leishmaniasis?

Conociendo los factores que nos predisponen a la enfermedad

Alicia Ramírez Ramírez
Omar Hernández-Montes



Conozcamos la enfermedad

Las leishmaniasis son enfermedades parasitarias de distribución mundial causadas por parásitos microscópicos del género *Leishmania*, responsables de causar formas clínicas de la enfermedad que afectan la piel, mucosas y vísceras (figura 1). El parásito se transmite entre animales y humanos por pequeñas moscas que se alimentan de la sangre de otros seres vivos infectados y que pertenecen a la familia Psychodidae, siendo *Lutzomyia* el principal transmisor en América. 22 especies de *Leishmania* causan enfermedad en los humanos, 15 de

ellas están presentes en América y causan todas las formas clínicas [1].

El ciclo de vida de la *Leishmania* tiene dos formas del parásito: el promastigote, que es la fase infectante y se diferencia por tener una estructura semejante a un látigo y que utiliza para desplazarse (flagelo), este se encuentra en el órgano con el que muerde la mosquita transmisora cuando se alimenta con sangre. Cuando la mosquita muerde al humano u otros animales (hospederos) inyecta el parásito, el cual es capturado por células del sistema inmunológico llamadas macrófagos, ahí se desarrolla la forma llamada amastigote que vive dentro de esas células, y se distingue porque no tiene flagelo. Cuando la célula infectada se rompe porque el parásito se multiplica y libera amastigotes



Figura 1. Formas clínicas de la leishmaniasis: A) leishmaniasis cutánea localizada (LC), B) leishmaniasis mucocutánea (LMC) y C) leishmaniasis visceral (LV). (A y B tomadas por el autor; C tomada de <https://www.minsalud.gob.bo/2560-salud-crea-comite-cientifico-de-leishmaniasis-para-mejorar-atencion-de-pacientes>).

tes, los cuales son ingeridos cuando otra mosquita chupa la sangre contaminada. En su intestino, los amastigotes se transforman en promastigotes, que se replican y migran a la zona bucal siendo capaz de transmitir la enfermedad [2].

¿Tenemos leishmaniasis en México?

En el mundo, la leishmaniasis es una enfermedad tropical con un millón de casos nuevos anuales. En México, los estados con mayor incidencia de la enfermedad son Campeche, Chiapas, Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, Sinaloa, Tabasco, Veracruz y Yucatán. Tenemos las tres formas clínicas de la enfermedad: cutánea (LC) con dos variantes, localizada (LCL) y diseminada (LCD); mucocutánea (LMC) y visceral (LV). La *Leishmania mexicana* causa principalmente las formas cutánea y mucocutánea, mientras que *Leishmania braziliensis* y *Leishmania infantum* causan LC y LV, respectivamente [1].

Afortunadamente, el 99 % de casos de la enfermedad en México son de la forma cutánea, se presenta en áreas ideales para la reproducción de la mosca transmisora, como son las zonas agrícolas de cacao, café o selváticas con árboles utilizados para extraer chicle, lo que dio lugar al término “úlceras de los chicleros”. La leishmaniasis visceral, la forma más grave, puede ser fatal si no se diagnostica y trata a tiempo [1].

¿Qué tratamiento se les administra a los enfermos de leishmaniasis?

El ciclo de vida de la *Leishmania*, junto con la participación de animales domésticos y silvestres que se infectan, así como los factores sociales, económicos y ambientales en las regiones de la enfermedad, complican su control. El tratamiento depende de la forma de la enfermedad y las características del paciente. Los principales medicamentos para tratar la leishmaniasis cutánea contienen un metal, el antimonio, y se llaman Glucantime y Pentostam. Estos se inyectan directamente en la lesión durante 3 a 7 días o por vía intramuscular durante 20 días, depen-

diendo del tamaño y ubicación de las lesiones. En casos de leishmaniasis visceral, se emplea además un medicamento que se utiliza contra infecciones por hongos conocido como Anfotericina B, que se administra por vía intravenosa hasta por 20 días [3].

Es importante estar al pendiente del paciente durante y después del tratamiento, para confirmar la curación y evitar recaídas. Aunque estos medicamentos con antimonio tienen efectos secundarios como dolor de cabeza, vómito y malestar general, su efectividad en la leishmaniasis cutánea en México es alta, alcanzando hasta el 96 % de curación en lugares como Calakmul, Campeche [4].

¿Existe resistencia del parásito causante de la enfermedad al tratamiento?

En México, los casos de leishmaniasis cutánea localizada tienen una tasa de éxito en el tratamiento superior al 90 % [4], sin importar la especie que la causa. Sin embargo, en 1997 se reportó en India que el tratamiento con las mismas medicinas falló debido que el parásito se ha vuelto resistente [5]. La información contenida en el material genético (ADN) de la *Leishmania* juega un papel crucial en esta resistencia, ya que el parásito es capaz de cambiar la información en sus genes y el cómo funcionan sus moléculas, incluyendo las moléculas que utiliza para transportar elementos importantes para el parásito. Los cambios en la secuencia de ADN se denominan mutaciones, y pueden alterar la función de una parte de este ADN (genes), que contienen la información para realizar funciones específicas en el organismo del hospedero. Estos cambios en el ADN son variaciones comunes que no siempre causan enfermedades, pero pueden influir en características o predisposición (susceptibilidad) a ciertas enfermedades. Hasta ahora, se han identificado cambios en la secuencia de al menos 30 genes relacionados con la resistencia en la leishmaniasis, destacando un cambio en la secuencia del gen que codifica para una proteína llamada de choque

térmico HSP70 en *Leishmania braziliensis*. Cuando se encuentra este cambio, se puede predecir el 75 % de los casos de falla en el tratamiento con el medicamento con antimonio [5]. Imagina que el parásito es como un ladrón que roba casas. En México, los dueños han logrado instalar un sistema de seguridad muy efectivo, y más del 90 % de las veces logran impedir los robos, sin importar el tipo de ladrón. Pero en India, este ladrón se ha vuelto más astuto: cambió sus tácticas y aprendió a desconectar los sistemas de seguridad. Esto ocurre porque el ladrón modificó “sus herramientas” (los genes) y “sus métodos de acceso” (el cómo actúan sus moléculas). E imagina que la policía (los investigadores) han identificado al menos 30 maneras diferentes en las que el ladrón ha cambiado sus tácticas para evadir el sistema, incluyendo un cambio específico en su estrategia principal que puede predecir tres cuartas partes de los robos fallidos.

Además del tratamiento, ¿cómo puede controlar nuestro cuerpo esta enfermedad parasitaria?

Nuestro sistema inmune tiene células especializadas llamadas linfocitos T, algunos de estos ayudan a que desarrollemos nuestras defensas, les llamaremos Th. Th puede dar dos tipos de respuestas diferentes, la Th1 y la Th2. La respuesta Th1 combate infecciones de microorganismos que viven dentro de nuestras células (intracelulares) como virus, algunas bacterias y leishmania, mientras que la respuesta Th2 se enfocan en otros microorganismos, parásitos y alergias. Ambas respuestas producen moléculas y activan células para protegernos. En la leishmaniasis, la respuesta Th1 controla la infección al eliminar al parásito, puesto que vive dentro de nuestras células llamadas macrófagos, pero la respuesta Th2 puede dificultar el control porque es menos eficiente para esto. El equilibrio entre ambas respuestas es crucial para combatir la enfermedad. Ambas respuestas son importantes en el control de la enfermedad producida por *Leishmania*, en el cómo comienza y se desarrolla la enfermedad en el humano.

¿Qué cambios en la genética del humano favorecen el desarrollo de la leishmaniasis?

Los factores del hospedero incluyen la respuesta inmune y antecedentes genéticos, ambos ayudan a entender cómo los genes impactan la salud y la enfermedad. En las leishmaniasis se han identificado cambios y variantes en genes relacionados con la respuesta inmune a la enfermedad por parte del hospedero humano. El gen llamado SLC11A1 juega un papel crucial en la inmunidad que tenemos desde que nacemos (innata) y sus variantes están asociados a la susceptibilidad o resistencia a enfermedades inflamatorias y autoinmunes, regulando la activación de los macrófagos [5].

En las enfermedades causadas por *Leishmania*, las modificaciones en el gen (variaciones) SLC11A1 influyen en la susceptibilidad a la leishmaniasis cutánea (LC) y visceral (LV). En Campeche, estudios en pacientes con LC han mostrado asociación entre ciertas variaciones y la enfermedad. Pacientes que necesitaron más de 40 dosis de Glucantime para curar lesiones, cuando normalmente requieren de 20 dosis para sanar, presentaron cambios en la secuencia de este gen [5]. Las variaciones en otros genes que codifican para otros elementos de la respuesta inmune como la Interleucina (IL) 4 y el Interferón-gamma (IFN- γ), están asociados a LC en grupos afectados por *L. major*. En Brasil, niveles altos de otra molécula llamada interleucina 10 (IL-10) por variaciones en su gen se han asociado con lesiones graves en LC causada por *L. braziliensis*. La IL-10 bloquea respuestas inflamatorias claves para eliminar a este parásito.

La forma mucocutánea de la enfermedad (LCM) es una complicación de la LC, y ocurre cuando *Leishmania* se extiende hacia la nariz. Estudios en Venezuela señalan que hay una relación entre las variaciones del gen que codifica para otro factor de la respuesta inmune llamado Factor de Necrosis Tumoral-alfa (TNF- α) y la susceptibilidad a padecer LCM. En Sudán (África), las variaciones del gen SLC11A1 están asociados a un mayor riesgo de LV. Otra varia-

ción del gen SLC11A1 se ha relacionado con el desarrollo de la forma visceral (LV) en pacientes infectados con el virus del VIH. Finalmente, se han estudiado cambios en genes que afectan diferentes células de defensa del cuerpo y a la producción de sustancias que regulan la inflamación como IL-4, que se relacionan con la predisposición a padecer LC y LV. Imagina que los genes son como recetas de cocina. Algunas recetas ayudan a tu cuerpo a defenderse de enfermedades, pero si tienen cambios (como ingredientes equivocados), la defensa no funciona bien. Esto puede hacer que algunas personas tarden más en curarse o que las infecciones sean más graves. El conocimiento y dominio de estas recetas abren posibilidades para nuevos tratamientos contra la enfermedad [5].

Conclusiones

Las leishmaniasis son enfermedades complejas, y no es de sorprender que muchos genes afecten la gravedad y el pronóstico de la enfermedad. Es importante la identificación de los factores genéticos que determinan si un paciente desarrollará una enfermedad sin síntomas, con pocos síntomas o grave tras haberse infectado con *Leishmania*, es necesario comprender mejor la leishmaniasis y los factores que influyen en su desarrollo, así como poder identificar a las personas con que tienen mayor riesgo de desarrollar una enfermedad grave. Estudiar el desequilibrio y alteración en la respuesta inmune

causado por las alteraciones en los genes involucrados en el control de la enfermedad en los humanos descritas anteriormente, podría conducir al desarrollo de nuevos enfoques para tratar la enfermedad más adecuadamente.

Referencias

1. Enfermedades CN de P y C de. Guía de atención de Leishmaniasis [Internet]. gob.mx [citado 2025 apr 10]. Disponible en: <http://www.gob.mx/salud/cenaprece/documentos/guia-de-atencion-de-leishmaniasis>
2. Manual de procedimientos para la vigilancia y el control de las leishmaniasis en la Región de las Américas [Internet]. Organización Panamericana de la Salud; 2023 [citado 2025 apr 10]. Disponible en: <https://iris.paho.org/handle/10665.2/57740>
3. Salud S de. MANUAL PARA EL DIAGNOSTICO, TRATAMIENTO Y CONTROL DE LAS LEISHMANIASIS [Internet]. gob.mx [citado 2025 apr 10]. Disponible en: <http://www.gob.mx/salud/documentos/manual-para-el-diagnostico-tratamiento-y-control-de-las-leishmaniasis>
4. Hernández-Rivera MP, Hernández-Montes O, Chiñas-Pérez A, Batiza-Avelar JM, Sánchez-Tejeda G, Wong-Ramírez C, *et al.* Study of cutaneous leishmaniasis in the State of Campeche (Yucatan Peninsula), Mexico, over a period of two year. *Salud Pública México* 2015;57:58-65.
5. Hernández-Rivera MP, Ramírez-Ramírez A, Chiñas-Pérez A, Monroy-Ostria A, Cancino-Díaz ME, Hernández-Montes O. NRAMP1 Polymorphisms like Susceptibility Marker in Mexican Focus of Cutaneous Leishmaniasis. *BioMed Res. Int.* 2016;2016:1-8.

Alicia Ramírez Ramírez Departamento de Infectología e Inmunología, Instituto Nacional de Perinatología "Isidro Espinosa de los Reyes", Ciudad de México, México.

Omar Hernández-Montes Departamento de Inmunología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Ciudad de México, México.

Contacto: ohernandezmo@ipn.mx





José de Jesús López Jiménez

Ana Lilia Fletes Rayas

Roxana Robles Romero

El lado oculto del plástico y los pesticidas: amenazas silenciosas

Alteradores hormonales

Los alteradores hormonales (también conocidos como disruptores endocrinos) son sustancias químicas capaces de interferir con el funcionamiento normal del sistema endocrino (el sistema encargado de producir y regular las hormonas), estos compuestos pueden alterar la producción, transporte o eliminación de hormonas, con afectaciones en funciones vitales, especialmente durante etapas vulnerables como la infancia o el embarazo [1,2]. Los alteradores hormonales pueden ocasionar problemas en el crecimiento de las personas, el desarrollo, la reproducción y el metabolismo, así como comportarse como factores de riesgo para el desarrollo de trastornos neurológicos, obesidad y algunos tipos de cáncer [2]. Además, no solo afectan a los seres humanos, sino que también tienen consecuencias en la vida silvestre, interfiriendo con la reproducción y el comportamiento de diversas especies animales, esto dependerá de la cantidad y duración de la exposición [2].

Plásticos en nuestra vida diaria

Los plásticos están presentes en nuestra vida diaria, ya sea en forma de ropa sintética o bien como productos de consumo [3]. Uno de los aditivos plásticos más estudiados es el bisfenol A (BPA), utilizado en la fabricación de plásticos como botellas y recubrimientos de latas. El BPA es un

agente químico que puede interferir con el equilibrio hormonal, con afectaciones a la salud [3]. Según un estudio realizado en Estados Unidos, el 92.6 % de la población estudiada, su orina presentó rastros detectables de este plástico, lo que evidencia su presencia generalizada en la población [3].

A pesar de su presencia generalizada, la regulación de estos contaminantes aún es limitada; la exposición crónica a alteradores hormonales, entre ellos pesticidas y BPA procedentes de plásticos, plantea riesgos para la salud humana, por lo que es fundamental informar a la población general, investigar alternativas y estrategias de reducción en el uso de plásticos convencionales [3]. El bisfenol A se encuentra comúnmente en envases plásticos: botellas reutilizables, diferentes recipientes de plásticos duros para almacenar alimentos (cuando estos son expuestos a altas temperaturas), biberones y envolturas de comida [1]. Otra fuente de exposición de este químico procede de latas de alimentos y bebidas debido a que se utiliza en el revestimiento interior de las mismas para prevenir la corrosión; por esto la importancia de evitar el consumo de latas abolladas, las cuales pueden desprender tóxicos [1]. Para reducir el riesgo, es fundamental educar a la población y promover el conocimiento sobre los riesgos asociados al uso excesivo de productos que contienen estas sustancias [1].

Pesticidas

Los químicos usados para matar plagas, al igual que los plásticos, son alteradores hormonales que afectan el sistema de las hormonas que controla el cuerpo, puesto que pueden imitar, bloquear y/o alterar la acción de las hormonas naturales, ocasionando problemas diversos en la salud, entre ellos: pro-

blemas para tener hijos, afecciones en la tiroides, el cerebro o el funcionamiento del cuerpo [1,5]. Estos químicos pueden encontrarse en frutas, verduras y cereales debido a su uso en la agricultura para el control de plagas, y puede hallarse también en el agua y el aire por filtración y propagación ambiental. También pueden acumularse en productos de origen animal, como carne y leche. Su persistencia en el medio ambiente y su acumulación en el cuerpo aumenta el riesgo de exposición crónica, con efectos negativos sobre la salud y la biodiversidad [1,5].

Alteraciones en el sistema hormonal y sus mecanismos

Los pesticidas, como el insecticida organofosforado “Clorpirifós”, afectan la tiroides y el desarrollo neurológico. El BPA, presente en plásticos, afecta en la fertilidad y el funcionamiento correcto del cuerpo [5]. Por otra parte, la acumulación (persistencia en el cuerpo, suelos y agua) aumenta los riesgos para la salud humana y la biodiversidad, lo que hace urgente su regulación y reducción en el uso [1,3]. Una analogía útil para comprender el efecto tóxico de los alteradores hormonales es imaginar que las hormonas funcionan como llaves que abren cerraduras específicas en el cuerpo, las cuales activan funciones necesarias para su correcto funcionamiento. Los alteradores hormonales, en este sentido, actúan como “llaves falsas” que se introducen en esas cerraduras, lo que impide el acceso de las verdaderas llaves (hormonas) e interfiere con el funcionamiento normal del organismo.

Posibles efectos sobre la salud en las diferentes etapas de vida

Como fue mencionado con anterioridad, los efectos sobre la salud de estos compuestos tóxicos dependen de la canti-

dad, el momento y la duración del contacto con ellos. Los efectos de los alteradores hormonales se pueden visualizar en la figura 1, incluyendo los recientemente documentados a nivel epigenético. Estos últimos se relacionan con la modificación de la expresión de algunos genes a largo plazo, sin que las personas hayan nacido con dichas alteraciones hormonales (genes alterados en su expresión). Comprender estos mecanismos permite fundamentar la necesidad de adoptar medidas preventivas y estrategias de educación poblacional frente a estos compuestos tóxicos.

¿Cómo evitar la exposición a estos compuestos?

Adoptar medidas y recomendaciones que minimicen la exposición a alteradores hormonales, puede ayudar a reducir el riesgo de complicaciones en la salud, así como preservarla a largo plazo y concientizar a la población general. Algunas recomendaciones para mitigar y reducir la exposición a pesticidas y plásticos se detallan a continuación [1]:

1. Priorizar frutas y verduras orgánicas (libres de agentes químicos), frescas y bien lavadas o peladas. Esto reduce significativamente la ingesta de residuos de pesticidas.
2. Usar materiales inertes como vidrio, fibras naturales o bien plásticos libres de BPA. Los materiales inertes no liberan sustancias químicas al contacto con alimentos o con el calor.

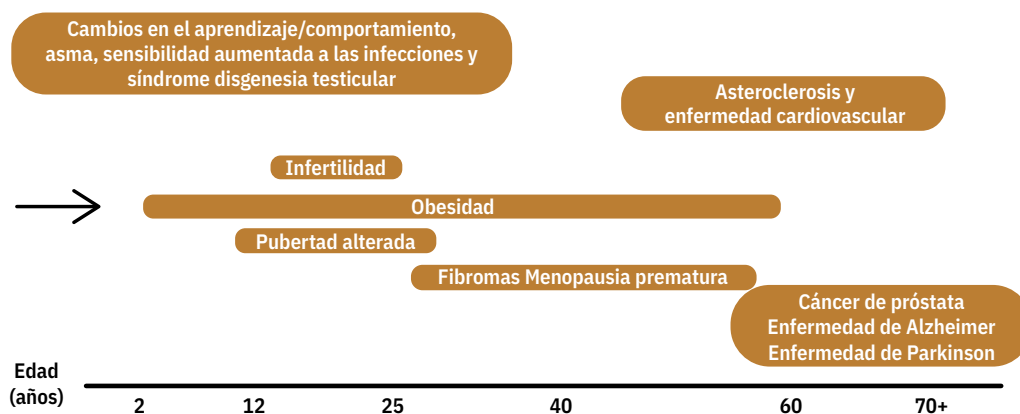


Figura 1. Efectos de los disruptores endocrinos por etapa de vida.

3. Reducir el consumo de alimentos enlatados y precocinados. Las latas suelen tener un recubrimiento interno con BPA.
4. Optar por alimentos frescos y evitar los procesados. Los alimentos ultraprocesados pueden contener aditivos, colorantes y conservantes con potencial de alterar el sistema endocrino.
5. Evitar calentar alimentos en hornos de microondas en recipientes de plástico NO libres de bisfenol A. El calor facilita la migración de BPA y otras sustancias químicas del plástico a los alimentos.
6. Limitar el consumo de carnes con hormonas o pesticidas. Las carnes producidas industrialmente pueden contener residuos hormonales o de pesticidas acumulados en el tejido graso animal.
7. Lavar las manos con frecuencia ayuda a eliminar residuos de pesticidas o químicos presentes en superficies contaminada.
8. Evitar insecticidas en el hogar. Muchos insecticidas domésticos contienen compuestos organofosforados y piretroides, que pueden actuar como disruptores endocrinos.

Conclusiones

Los alteradores hormonales, entre ellos los pesticidas y plásticos con BPA, representan una amenaza significativa para la salud y el medioambiente. La exposición a estas sustancias puede ocasionar trastornos hormonales, reproductivos, metabólicos y cáncer. A pesar de los avances en la investigación, todavía queda mucho por entender sobre cómo estos compuestos afectan la salud a largo plazo. Por eso, se sigue trabajando para identificar nuevos alteradores hormonales, comprender mejor sus mecanismos de acción y desarrollar estrategias para minimizar su impacto en la salud pública, al disminuir los riesgos asociados con la contaminación ambiental y los trastornos derivados de la exposición a productos químicos. Es importante sensibilizar a las personas acer-

ca de los productos que son utilizados día a día para preservar el bienestar personal, colectivo y medioambiental.

Referencias

1. Pombo Arias M, Castro-Feijóo L, Barreiro Conde J, Cabanas Rodríguez P. A review on endocrine disruptors and their possible impact on human health. *Rev Esp Endocrinol Pediatr* [Internet]. 2020;11(11). Disponible en: <https://www.endocrinologiapediatrica.org/revistas/P1-E35/P1-E35-S2799-A619.pdf>
2. Ahn C, Jeung EB. Endocrine-Disrupting Chemicals and Disease Endpoints. *International Journal of Molecular Sciences*. 2023;24(6):5342.
3. Calafat AM, Weuve J, Ye X, Jia LT, Hu H, Ringler S, *et al.* Exposure to Bisphenol A and Other Phenols in Neonatal Intensive Care Unit Premature Infants. *Environmental Health Perspectives*. 2009;117(4):639-44.
4. Montero-Campos V, Noboa- Jiménez L, Gómez-Vargas L, Montero-Campos V, Noboa- Jiménez L, Gómez-Vargas L. Toxicología de micro y nanoplásticos: riesgo de tóxicos a dosis baja y cambios epigenéticos. *Revista Tecnología en Marcha*. 2023;36(4):169-80.
5. Méndez Bolaina, E, Hernández Rojas N, Ramírez Sánchez I, Méndez García D. Exposure to endocrine disruptors and its probable relation with overweight and obesity. *Revista Médica de la Universidad Veracruzana*. 2023.

José de Jesús López Jiménez Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

Ana Lilia Fletes Rayas Departamento de Enfermería Clínica Aplicada, CUCS, UdeG.

Roxana Robles Romero Departamento de Enfermería para la Atención, Desarrollo y Preservación de la Salud Comunitaria, CUCS, UdeG.

Contacto: josed.lopezj@academicos.udg.mx

¿Cómo el ruido altera nuestro sistema inmunológico y nervioso?



David Fernández-Quezada
Diana Emilia Martínez-Fernández

OCT-25

11

Imagina que estás en una ciudad con un tráfico intenso, el claxon de los autos no deja de sonar, las sirenas de ambulancias se mezclan con la música de los altavoces y las voces de la multitud crean un murmullo constante. Aunque parezca solo una molestia, el ruido tiene un impacto real en nuestro cuerpo, activando una compleja red de respuestas biológicas que pueden afectar nuestra salud, especialmente nuestro sistema inmunológico, responsable de la vigilancia y respuesta de nuestro cuerpo ante cualquier amenaza como el desarrollo de enfermedades crónicas (p. ej.: hipertensión arterial, la cardiopatía isquémica, la diabetes tipo 2, la obesidad, el insomnio crónico, trastornos de ansiedad y depresión, hipoacusia neurosensorial y enfermedades inflamatorias derivadas de una inmunodepresión sostenida).

En algún momento de nuestra vida, quienes habitamos en grandes ciudades hemos estado expuestos a niveles elevados de ruido, que a menudo resultan molestos. El ruido es considerado un sonido irregular, repetitivo y perturbador que se percibe como no deseado.

Aunque los seres humanos hemos evolucionado a lo largo de los siglos, nuestra capacidad para adaptarnos al vertiginoso desarrollo industrial y urbano ha sido limitada. En la antigüedad, el ruido servía como un indicador de peligro, utilizado por nuestros ancestros para defenderse de amenazas predatorias y, también, como herramienta en la caza y en la obtención de suministros. Nuestra biología está, por lo tanto, adaptada a responder a estos estímulos de manera específica. Sin embargo, en la actualidad,

hemos tenido poco tiempo para ajustarnos a los altos niveles de ruido que se combinan con nuestro estilo de vida moderno. Estos sonidos pueden transformarse en ruido ambiental, lo que ocasiona daños irreversibles en el sistema nervioso, y altera también el sistema inmunológico; en consecuencia, se afecta nuestra salud en general.

Explorando las fuentes y características del caos sonoro

Las fuentes de ruido son múltiples y se pueden clasificar en aquellas provenientes del tráfico vehicular, la maquinaria industrial, las obras de construcción, los sistemas de transporte masivo y las actividades comerciales. En el entorno doméstico, los electrodomésticos, como licuadoras, aspiradoras, televisores y equipos de sonido también contribuyen al ruido ambiental. Además, las conversaciones en espacios concurridos, las fiestas, los centros comerciales y la música a alto volumen en bares o restaurantes son fuentes significativas de ruido.

Estas emisiones sonoras varían en intensidad y frecuencia, lo que afecta la calidad de vida, la capacidad de concentración y, en algunos casos, la salud auditiva y mental de las personas expuestas a ellos de manera prolongada. El ruido generado por estas fuentes se caracteriza por su intensidad, medida en decibeles (dB), es similar a la fuerza o volumen con el que suena, como la diferencia entre un susurro y una bocina; su frecuencia, expresada en Hertz (Hz), indica cuántas veces se repite el sonido por segundo, es lo que nos permite distinguir entre sonidos agudos o graves y su duración, nos muestra cuánto tiempo dura ese sonido, tal como contaríamos los segundos de un grito o una campana. Estas propiedades influyen en la percepción y en el impacto que el ruido tiene sobre la salud.

En este sentido, el ruido es valorado por el sistema nervioso como un estímulo nocivo, por tanto, inicia la activación de la respuesta de estrés. El estrés es una respuesta fisiológica y

psicológica del organismo ante situaciones percibidas como desafiantes, amenazantes o abrumadoras. Esta respuesta se desencadena por una variedad de factores, conocidos como “estresores”, que pueden ser tanto positivos como negativos. Por ejemplo, el sonido de las aves puede ser reconfortante para unas personas, ayudándolas a concentrarse o relajarse, mientras que para otras el mismo sonido puede resultar molesto e interferir en sus actividades diarias. Otro ejemplo es el ruido blanco, es un sonido que se compone de todas las frecuencias y, en muchos casos, se utiliza para ayudar a dormir o concentrarse. Sin embargo, sus efectos también dependen de la percepción personal, algunas personas lo valoran positivamente, mientras que otras pueden sentir que es molesto.

¿Cómo el ruido activa el sistema nervioso e inmunológico?

Cuando enfrentamos una situación estresante, como el ruido constante, nuestro cerebro pone en marcha un mecanismo de defensa coordinado por el sistema nervioso central. Este sistema regula tres componentes clave de nuestro cuerpo:

- ▶ El sistema nervioso autónomo, que controla funciones involuntarias como la frecuencia cardíaca y la respiración.
- ▶ El sistema endocrino, que libera hormonas (mensajeros químicos que regulan diversas funciones corporales).
- ▶ El sistema inmunológico, que protege al organismo contra infecciones y enfermedades.

Imagina que el cuerpo es como una ciudad bien organizada. Cuando se detecta una amenaza, como un ruido constante y molesto, el cerebro actúa como el alcalde que, al percibir el peligro, manda una alerta al centro de control (el hipotálamo). Este centro de control envía un mensaje urgente a través del sistema de comunicaciones (la hipófisis), que es como el centro de despacho de emergencias. En este despacho, se emite la orden urgente en forma de hormona adrenocorticotrópica. Este mensaje viaja por las carreteras (la sangre) hasta llegar a las estaciones de respuesta rápida (las glándulas suprarrenales). Una vez allí, las estaciones despachan a los equipos de emergencia, liberando cortisol (hormona del estrés) y catecolaminas (adrenalina y noradrenalina), que actúan como los cuerpos de seguridad preparados para enfrentar la situación de peligro [1].

Si la exposición al estrés se prolonga, el cuerpo entra en un estado de alerta constante, lo que puede generar un fenómeno conocido como triada del estrés, que incluye:

- ▶ Alteración suprarrenal, debido a la producción constante de hormonas del estrés.

- ▶ Úlceras, por la inhibición del sistema digestivo.
- ▶ Cambios en el timo, un órgano clave del sistema inmunológico que se encarga de la maduración de los linfocitos (células de defensa).

El cuerpo, al intentar recuperar su equilibrio, prioriza funciones esenciales para la supervivencia y reduce la actividad de otros sistemas que consumen mucha energía, como el digestivo, el crecimiento y, sobre todo, el sistema inmunológico. Como consecuencia, las defensas del organismo se debilitan y nos volvemos más propensos a infecciones y enfermedades.

Las hormonas del estrés, como el cortisol y la adrenalina, afectan directamente a las células del sistema inmune. Se unen a receptores específicos en los linfocitos, macrófagos y otras células sanguíneas, alterando la producción de citocinas (moléculas que coordinan la respuesta inmunológica), como el interferón- γ (IFN- γ), el factor de necrosis tumoral alpha (TNF- α) y las interleucinas 1, 2 y 6 (IL-1, IL-2 e IL-6, respectivamente). Como resultado, se afecta la maduración y movilización de células de defensa, reduciendo su capacidad de respuesta ante virus, bacterias y otros agentes infecciosos [2].

Además, otras hormonas del estrés, como la adrenalina y la noradrenalina, también afectan al sistema inmunológico al interactuar con receptores específicos en diferentes células defensivas. Por otro lado, el sistema nervioso autónomo, que regula funciones involuntarias del cuerpo, está conectado con órganos clave del sistema inmune, como la médula ósea, el timo, el bazo y los ganglios linfáticos. A través de estas conexiones, el cuerpo puede ajustar la producción y movilización de células inmunes en respuesta a infecciones o situaciones de estrés [2].

En condiciones normales, este sistema ayuda a mantener el equilibrio del organismo. Sin embargo, cuando el estrés es crónico, puede alterar la función inmunológica, lo que hace al cuerpo más vulnerable a enfermedades e infecciones.

Por otra parte, el ruido crónico no solo genera molestias, sino que también tiene efectos significativos en la salud mental y física. Se ha de-

mostrado que aumenta los niveles de ansiedad, irritabilidad y dificultad para relajarse. Además, interfiere con la calidad del sueño al interrumpir las fases de sueño profundo, esenciales para la recuperación física y mental.

En términos cognitivos, el ruido afecta la concentración y el rendimiento en tareas que requieren atención sostenida, como estudiar o trabajar. En niños, la exposición constante al ruido ambiental se ha asociado con problemas de aprendizaje y un menor rendimiento escolar [3]. En adultos, puede comprometer la memoria a corto plazo y la toma de decisiones, ya que el ruido impacta el funcionamiento del hipocampo, una región clave para la memoria y la orientación espacial. La exposición prolongada a entornos ruidosos también genera una sensación de fatiga mental constante, reduciendo la productividad y el bienestar general.

A nivel celular, el ruido crónico puede inducir estrés oxidativo, un proceso en el que el cuerpo produce un exceso de radicales libres (moléculas inestables que dañan células, proteínas y ADN), lo que contribuye al envejecimiento y al desarrollo de enfermedades degenerativas. En el cerebro, el ruido prolongado activa en exceso las células microgliales (células del sistema inmunitario encargadas de defender el sistema nervioso), lo que incrementa la liberación de sustancias inflamatorias, daña las neuronas y afecta negativamente el estado de ánimo, la cognición y la salud en general.

¿Qué podemos hacer?

Aunque el ruido es una constante en nuestras vidas, existen estrategias que no solo dependen de nuestra conducta individual, sino que también requieren acciones a nivel colectivo y político. En el ámbito personal, técnicas como la meditación, la actividad física y la exposición a entornos naturales pueden contribuir a reducir el impacto del ruido en nuestro sistema nervioso. De manera complementaria, el uso de suplementos alimenticios ricos en antioxidantes y la minimización de la exposición directa al ruido son medidas que ayudan a mitigar sus efectos.

Sin embargo, es crucial reconocer que la responsabilidad de enfrentar el problema del ruido no recae únicamente en el individuo. Para mitigar el ruido en el entorno urbano, se requiere una acción colectiva que combine regulaciones estrictas sobre niveles acústicos, planificación urbana y la promoción de alternativas sostenibles en el transporte vial. Además, es esencial fomentar la participación ciudadana mediante campañas informativas y educativas que sensibilicen sobre los efectos nocivos del ruido, asegurando así una intervención integral que proteja la salud y mejore la calidad de vida de los habitantes.

Conclusiones

La exposición crónica al ruido no es solo una molestia cotidiana, sino un factor ambiental con efectos significativos sobre la salud física y mental. Desde la activación del eje del estrés, hasta la supresión del sistema inmunológico y el deterioro cognitivo, el ruido ambiental puede alterar funciones esenciales del organismo, afectando la calidad del sueño, la memoria, la concentración y la regulación emocional. Reducir la exposición al ruido, adoptar medidas de protección y fomentar entornos urbanos más saludables son pasos clave para minimizar estos riesgos y promover el bienestar general.

Referencias

1. Fernández-Quezada D, Luquín S, Ruvalcaba-Delgadillo Y, García-Estrada J, Jáuregui-Huerta F. Sex Differences in the Expression of c-fos in a Rat Brain after Exposure to Environmental Noise. *Sustainability*. 2022 jan;14(5):2798.
2. Chan KL, Poller WC, Swirski FK, Russo SJ. Central regulation of stress-evoked peripheral immune responses. *Nat Rev Neurosci*. 2023 oct;24(10):591-604.
3. Fernández-Quezada D, Martínez-Fernández DE, Fuentes I, García-Estrada J, Luquín S. The Influence of Noise Exposure on Cognitive Function in Children and Adolescents: A Meta-Analysis. *NeuroSci*. 2025 mar;6(1):22.

David Fernández-Quezada Departamento de Neurociencias, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara, UdeG.

Diana Emilia Martínez-Fernández Departamento de Farmacobiología, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, UdeG.

Contacto: david.fernandez@academicos.udg.mx

La sustancia que revolucionó la belleza y también la salud

Judit Alejandra Esparza Estrada
Juan Manuel Ascencio Reyes
José David Medina Preciado

La *toxina botulínica* es una de las sustancias más famosas en el mundo debido a su uso en procedimientos estéticos para la mejora en el aspecto de líneas de expresión o arrugas faciales, sin embargo, su potencial no se limita a esta área, sino que cuenta con amplia variedad de situaciones en las que su uso puede ser parte del tratamiento médico de múltiples enfermedades [1,5].

¿La toxina de las salchichas? Un breve recuento histórico

La *toxina botulínica* debe su nombre al término en latín *botulus*, que significa “salchicha”, esto adquiere sentido pues fue descrita por primera vez entre 1815-1817, cuando el Dr. Justinus Kerner encontró una relación entre pacientes con *parálisis flácida* (enfermedad que provoca debilidad muscular) y el consumo de salchichas o productos derivados de la carne en mal estado. Desde ese momento, comenzó a ser utilizada para tratar enfermedades relacionadas con la actividad excesiva de

los músculos, sin embargo, aún no se tenía claro su origen ni los medios para su uso. Fue en 1895 cuando se identificó a la responsable: la bacteria entonces denominada *Bacillus botulinum* (ahora rebautizada como *Clostridium botulinum*). Es hasta 1946 cuando la toxina fue aislada para posteriormente aplicarse con propósitos médicos [1].

¿Y cómo funciona? La magia de la toxina botulínica

Los músculos son como marionetas que se mueven gracias a unos “hilos invisibles”. Estos hilos son en realidad señales químicas que el cuerpo envía para decirles a los músculos cuándo contraerse o relajarse. Una de estas señales químicas se llama *acetilcolina*, que es un mensajero que le dice al músculo: ¡Muévete! Ahora, la *toxina botulínica* es como un “bloqueador de mensajes” [2]. Cuando se inyecta en un músculo, hace lo siguiente:

1. Llega al lugar correcto: la toxina viaja hasta las terminaciones nerviosas que están cerca del músculo. Estas terminaciones son como “estaciones de mensajes” que envían la señal de movimiento.
2. Bloquea el mensaje: una vez allí, la toxina impide que la estación de mensajes libere la acetilcolina. Es como si cortara el hilo de la marioneta, pero sin dañar nada permanentemente.
3. Relaja el músculo: al no recibir la señal de movimiento, el músculo se relaja y deja de contraerse.
4. Efecto temporal: con el tiempo (generalmente entre 3 y 6 meses), el cuerpo repara la estación de mensajes y vuelve a enviar señales normales. Por eso, si alguien quiere mantener el efecto, necesita repetir el tratamiento después de un tiempo.

Más allá de las arrugas. ¿Cómo se utiliza la toxina botulínica fuera de lo estético?

La *toxina botulínica* es muy versátil pues se ha empleado en diferentes enfermedades, entre las que destacan *estrabismo*, *dolor crónico*, *cicatri-*

ces hipertróficas, *hernias*, *fistulas anales* y *la acalasia*, las cuales mencionaremos a profundidad a continuación.

Del estrabismo a la claridad

De las primeras situaciones en las que se usó la *toxina botulínica* para tratar una enfermedad, fue en el *estrabismo*, problema en el que los ojos no están alineados correctamente, lo que hace que uno mire en una dirección diferente al otro, lo que comúnmente es conocida como la mirada “bizca”. Esto ocurre porque los músculos que controlan el movimiento de los ojos no trabajan de manera coordinada. La *toxina botulínica* se aplica y relaja el músculo problemático, lo que ayuda a que los ojos se alineen de manera más natural. Si bien el efecto no es permanente, ya que después de ese tiempo el músculo recupera su función normal, en algunos casos, este tratamiento puede reeducar los músculos y mejorar la alineación a largo plazo [1].

Toxina botulínica, el alivio inesperado

El *dolor crónico* es un problema que afecta a muchas personas, limitando su calidad de vida y dificultando actividades cotidianas, este dolor persiste durante meses o años y puede originarse por diversas causas, como daño en los nervios, músculos rígidos o inflamación. En este caso, la *toxina botulínica* es una opción para tratar este tipo de dolor; por su capacidad para relajar músculos y bloquear señales de dolor, la hace útil en condiciones como la *neuralgia del trigémino*, *el síndrome de dolor miofascial* y *el dolor neuropático*, entre otras (tabla 1) [1,2].

De la inflamación a la suavidad

Las *cicatrices hipertróficas* son cicatrices gruesas y elevadas que se forman cuando el cuerpo produce demasiado colágeno durante la cicatrización. Si bien podría parecer que el uso de la *toxina botulínica* en este caso podría ser meramente estético, lo que sucede con este tipo de cicatrices es que pueden ser dolorosas, causar picazón o limitar el movimiento, especialmente si están cerca de articulaciones. Al aplicarse la toxina, relaja los músculos alrededor de la cicatriz, reduciendo la tensión que puede empeorar su apariencia y disminuye la producción de colágeno en la zona, lo que ayuda a aplanar y suavizar la cicatriz [1,2].

Relajando músculos, reparando hernias

Recientemente se han descubierto los usos de la *toxina botulínica* en el tratamiento de *hernias gigantes*, un problema que ocurre cuando debido a la debilidad de los músculos, se crea una gran abertura en el abdomen, por donde a través de este

Tabla 1. Uso de la *toxina botulínica* en enfermedades con dolor crónico.

Enfermedad	Descripción de la enfermedad	Mecanismo de acción de la <i>toxina botulínica</i>	Resultados esperados
Neuralgia del trigémino	Dolor intenso y agudo en el rostro, como “descargas eléctricas”.	Bloquea las señales de dolor en el <i>nervio trigémino</i> (nervio que se encarga de llevar las sensaciones de la cara hasta el cerebro) y reduce la inflamación.	Disminución de la intensidad y frecuencia del dolor facial.
Dolor neuropático	Dolor por daño a nervios, como ardor, hormigueo o pinchazos.	Bloquea la liberación de neurotransmisores que transmiten señales de dolor.	Reducción del dolor neuropático y mejora de la función.
Fibromialgia	Dolor generalizado en músculos y tejidos, acompañado de cansancio y sensibilidad.	Reduce la tensión muscular y bloquea las señales de dolor en los nervios periféricos.	Alivio del dolor generalizado y mejora de la calidad de vida.
Cefalea tensional y migraña crónica	Dolor de cabeza constante, descrito como una “banda apretada alrededor de la cabeza”.	Relaja los músculos del cuello y la cabeza, y bloquea las señales de dolor.	Reducción de la frecuencia e intensidad de los dolores de cabeza.

salen órganos como los intestinos, formando un bulto visible, causando dolor e incomodidad a quienes lo padecen, especialmente al hacer esfuerzos como toser o levantar objetos pesados. Estas hernias son muy difíciles de tratar, pues los músculos que cubren los órganos que tenemos en el abdomen, al abrirse demasiado, pierden su elasticidad, lo que hace casi imposible a los cirujanos volver a cerrar esa abertura, incluso con el uso de mallas. La toxina se aplica antes de la cirugía, de 2 a 4 semanas en varios puntos de los músculos laterales, y lo que hace es devolver esa elasticidad que anteriormente habían perdido, permitiendo así poder devolver los órganos a su lugar sin tensión, con ayuda de la malla, evitando que se vuelvan a salir de su sitio [3].

Cerrando caminos no deseados

Las personas con estreñimiento crónico no tratado tienden a tener desgarros muy dolorosos alrededor de ano, sobre todo al ir al baño; y una de las razones por las que no sanan, es porque los músculos del ano están demasiado tensos, lo que reduce el flujo de sangre a la zona y dificulta la cicatrización. La *toxina botulínica* es una opción para aquellas personas que, a pesar del uso de cremas y medidas dietéticas, aún tienen el desgarro. Lo que hace la toxina al inyectarla en el músculo del ano es relajarlo temporalmente; así, al aflojarse el músculo, se reduce la presión en el desgarro, permitiendo que se cure sin interferencias en alrededor de 2 años, evitando tratamientos más invasivos como la cirugía [4].

Relajando el esófago: la toxina botulínica como alternativa en la acalasia

La *acalasia* es una enfermedad del *esófago*, un tubo por donde pasan los alimentos hacia el estómago para ser digeridos; en este tubo hay una válvula que conecta con el estómago (llamada esfínter esofágico inferior), la cual no se abre correctamente debido a que está muy tensa, im-



sibilitando el paso de los alimentos al estómago, lo cual genera en las personas que lo padecen síntomas muy molestos, sobre todo la sensación de *disfagia*, sensación de no poder pasar los alimentos. La *toxina botulínica* se ha sugerido como parte del tratamiento de este síntoma, ayudando a relajar este músculo, por lo tanto, permitiendo que pase adecuadamente el alimento temporalmente, al menos durante dos años. Sin embargo, el uso de este medicamento debe complementarse con el tratamiento definitivo que es la cirugía. Su uso se ha descrito sobre todo en personas de edad avanzada donde el tratamiento quirúrgico no es una opción debido a los riesgos que tiene. Otra ventaja es que su aplicación permite ganar tiempo mientras el problema aún no se ha desarrollado completamente [5].

Conclusiones

Durante el transcurso de esta lectura hicimos un recorrido de la *toxina botulínica*, que ha demostrado ser una herramienta terapéutica adaptable en diversos campos de la medicina. Desde su descubrimiento en el siglo XIX, pasando de ser un agente asociado a intoxicaciones alimentarias a un tratamiento efectivo en enfermedades musculares. Su aplicación en el ámbito quirúrgico, especialmente en el tratamiento de hernias gigantes, fisuras anales y acalasia, resalta su importancia como alternativa menos invasiva. En definitiva, además de su eficacia en el control de arrugas y líneas de expresión, la *toxina botulínica* va mucho más allá de la estética, consolidándose como un recurso médico valioso para mejorar la calidad de vida de las personas. Gracias a su investigación en diversas áreas, su potencial sigue en expansión, lo que abre nuevas posibilidades para su aplicación en el futuro. Además, es importante que, al requerir algún tratamiento con *toxina botulínica*, siempre se acuda con personal médico capacitado para su aplicación según el caso.

Referencias

1. Rasetti-Escargueil C, Palea S. Embracing the Versatility of Botulinum Neurotoxins in Conventional and New Therapeutic Applications. *Toxins* [Internet]. 2024 jun [citado el 5 de marzo de 2025];16(6):261. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6651/16/6/261>
2. Onan D, Farham F, Martelletti P. Clinical Conditions Targeted by OnabotulinumtoxinA in Different Ways in Medicine. *Toxins* [Internet]. 2024 jul [citado el 5 de marzo de 2025];16(7):309. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6651/16/7/309>
3. Timmer AS, Claessen JJM, Atema JJ, Rutten MVH, Hompes R, Boermeester MA. A systematic review and meta-analysis of technical aspects and clinical outcomes of botulinum toxin prior to abdominal wall reconstruction. *Hernia* [Internet]. 2021 dic 1 [citado el 12 de marzo de 2025];25(6):1413-25. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10029-021-02499-1>
4. Calderón T, Arriero L, Cruz P, Gómez L, Asanza J, Santiago JC, *et al.* Is chemodenervation with incobotulinumtoxinA an alternative to invasive chronic anal fissure treatments? *BMC Gastroenterology* [Internet]. 2024 sep 30 [citado el 12 de marzo de 2025];24(1):334. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s12876-024-03428-z>
5. Vážanová D, Ďuriček M, Uhrík P, Bánovčín P. Endoscopic ultrasound navigated application of botulinum toxin in severe esophageal motility disorder. *Clin J Gastroenterol* [Internet]. 2025 feb 1 [citado el 12 de marzo de 2025];18(1):43-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s12328-024-02066-y>

Judit Alejandra Esparza Estrada Universidad de Guadalajara (UdeG).

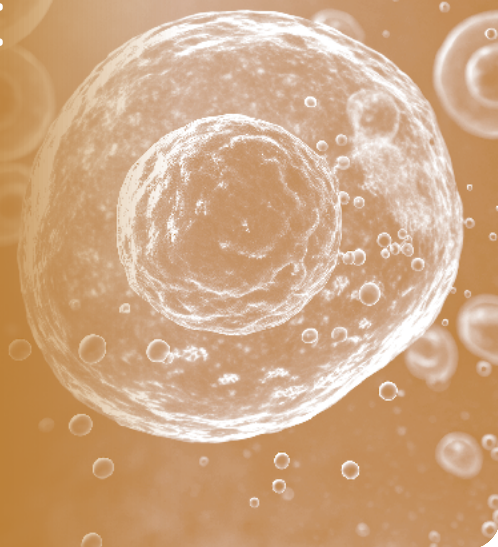
Juan Manuel Ascencio Reyes Licenciatura en Médico Cirujano y Partero, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), UdeG.

José David Medina Preciado Universidad de Guadalajara, UdeG. Unidad de Atención a Niñas, Niños y Adolescentes con Quemaduras.

Contacto: josedavid.medina@academicos.udg.mx

Un arma de doble filo: el papel de las células madre en el desarrollo del cáncer de próstata

Claudia Escudero Lourdes



El cáncer de próstata (CaP) es el segundo tipo de cáncer más frecuente en hombres a nivel mundial, y una de las principales causas de muerte por cáncer en esta población. Cada año se diagnostican más de 1,4 millones de nuevos casos, y aunque muchos pacientes responden bien a los tratamientos iniciales, como la terapia hormonal, eliminación de la próstata o la radioterapia, en algunos casos la enfermedad se vuelve agresiva y resistente a la terapia [1].

En los últimos años, los científicos han encontrado pistas de cómo se origina el CaP y cómo algunas células logran evadir los tratamientos y seguir creciendo; estas pistas apuntan a las células madre como un posible culpable. Estas células, presentes en muchos tejidos del cuerpo, tienen la capacidad de autorrenovarse (duplicarse muchas veces) y generar diferentes tipos celulares, lo que las hace esenciales para la regeneración y el mantenimiento de los órganos, incluida la próstata. Sin embargo, cuando ciertas alteraciones en su material genético y señales dentro de la célula afectan su función, pueden convertirse en el punto de partida del cáncer.

Pero... ¿qué son las células madre y por qué son especiales?

Las células madre son un tipo especial de células que se encuentran en los tejidos y que tienen dos características clave: **autorrenovación**,

lo que significa que pueden dividirse indefinidamente para producir más células madre, y **diferenciación**, es decir, la capacidad de transformarse en diferentes tipos celulares según las necesidades del organismo. Gracias a estas propiedades, las células madre son esenciales para el desarrollo, el crecimiento y la reparación de tejidos en nuestro cuerpo [2].

Las células madre en la próstata

En la próstata, las células madre juegan un papel clave en el mantenimiento y la renovación del tejido prostático, especialmente en respuesta a cambios hormonales. En el epitelio prostático, estas pueden diferenciarse en los principales tipos celulares de la próstata: células basales, células lumbinales y células neuroendocrinas. Sin embargo, cuando sufren alteraciones en el DNA, o en otras señales llamadas epigenéticas (modificaciones químicas del DNA y de las proteínas que lo compactan) y en señales intracelulares que activan la duplicación celular e invasividad, pueden ser el inicio del CaP. Dado que las células madre tienen una vida larga y la capacidad de dividirse muchas veces, son más propensas a acumular alteraciones en la secuencia del DNA (mutaciones) que pueden dar lugar a una proliferación celular descontrolada y a la producción de las células madre cancerosas. (CMCs) (figura 1).

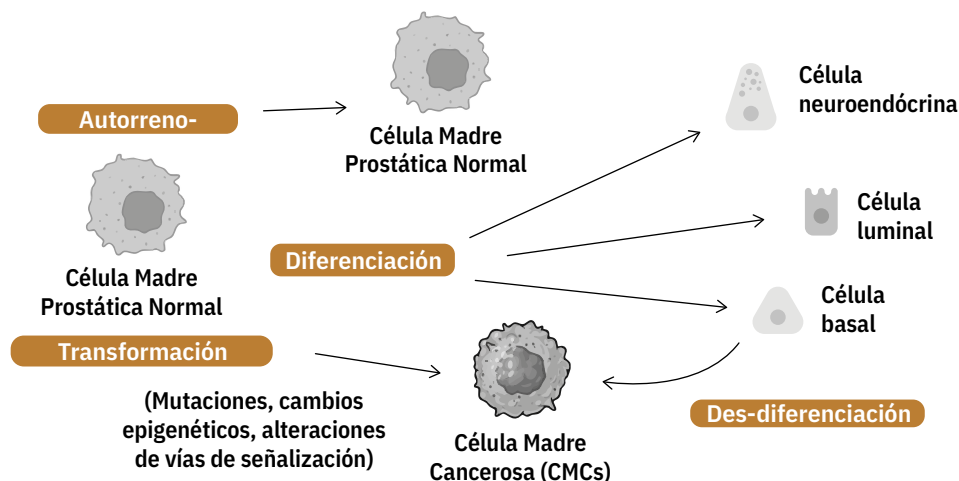


Figura 1. Origen de las células madre cancerosas.

Células madre y cáncer: una conexión inesperada

La teoría de las CMCs sugiere que ciertos tipos de cáncer, incluido el CaP, no se originan de cualquier célula tumoral, sino de una subpoblación de células con capacidad de autorrenovación y diferenciación. Se cree que estas CMCs pueden surgir a partir de células madre normales que han sufrido mutaciones genéticas o alteraciones epigenéticas que les otorgan un crecimiento descontrolado, o a partir de células diferenciadas que, debido a ciertos cambios en su entorno o en su DNA, recuperan características de células madre y adquieren propiedades de las células tumorales. Esta capacidad de autorrenovación hace que las CMCs sean especialmente peligrosas, ya que pueden generar muchas nuevas células tumorales de manera indefinida y adaptarse a diferentes condiciones dentro del organismo, lo que les permite resistir los tratamientos antitumorales convencionales.

Células madre en el cáncer de próstata: claves para entender su agresividad

Las CMCs encontradas en tumores de próstata tienen en su superficie ciertas proteínas, como las CD44, CD133 y ALDH1, que cuando están en gran cantidad se asocian con la capacidad de las células para multiplicarse más rápido y resistir mejor los tratamientos usados para eliminar el tumor. Además, investigaciones han demostrado que estas células pueden iniciar por sí mismas el crecimiento de un tumor cuando se inyectan en animalitos de laboratorio. Esto confirma que estas células juegan un papel clave en el desarrollo y persistencia del CaP [3].

Y... ¿cómo una célula madre se puede volver una CMC en la próstata?

El CaP no aparece de la noche a la mañana; es el resultado de una acumulación progresiva de alteraciones que convierten a células normales en células tumorales. En el caso de las células madre de la próstata, ciertos factores pueden llevarlas a perder su regulación normal y convertirse en el punto de origen del cáncer.

Las células madre de la próstata pueden volverse malignas cuando sufren cambios en su material genético o en la forma en que sus genes se expresan. Algunos de los mecanismos clave incluyen la aparición de mutaciones en



genes que se denominan oncogenes, o bien en la inactivación de proteínas que tienen como función la supresión del desarrollo de un tumor (supresores de tumores), así, por ejemplo, mutaciones en genes de las proteínas PTEN, p53 y RB1, conocidos supresores de tumores, se asocian al desarrollo de CaP. Sin embargo, no todas las alteraciones que se observan en el cáncer son mutaciones, hay algunas otras modificaciones que afectan la expresión de los genes, y con ello pueden reprogramar a las células madre normales y darles características cancerosas, estas modificaciones son llamadas epigenéticas y tienen que ver con la adición o remoción de grupos químicos en las proteínas que empaquetan el DNA (histonas) o en el propio DNA [4].

Otro mecanismo de transformación de las células madre normales hacia la malignidad es la activación anormal de señales o vías intracelulares que están asociadas a la autorrenovación y diferenciación. Estas vías, al activarse de manera irregular, promueven la proliferación descontrolada y la formación del tumor [3].

¿Qué otros factores favorecen la proliferación descontrolada de las CMCs?

Las CMCs no actúan solas, el entorno en el que se encuentran, conocido como microambiente tumoral, juega un papel crucial en su comportamiento. Este microambiente incluye células del sistema de defensa o inmunológico, células llamadas fibroblastos, los vasos sanguíneos y proteínas de la llamada matriz extracelular, todos los cuales pueden favorecer el crecimiento del tumor. Así, por ejemplo, en el microambiente tumoral del CaP prevalece un estado de inflamación persistente rico en proteínas y factores de crecimiento que favorecen la expansión de las CMCs. Así mismo, este ambiente, caracterizado por la falta de oxígeno (hipoxia), activa factores como el HIF-1 α que estimula la supervivencia y actividad de las CMCs.

Por otro lado, células como los fibroblastos, que también se han vuelto cancerosas, y los

macrófagos, células inmunes encargadas de algunas funciones importantes en el tumor, producen señales que refuerzan el crecimiento de las CMCs y su resistencia a los tratamientos [4,5].

Pero... ¿Por qué las CMCs se vuelven resistentes a los tratamientos usados para el CaP?

Es importante decir que las terapias con sustancias químicas y la terapia hormonal (bloqueo de andrógenos), usadas en el CaP, logran reducir el tamaño del tumor, pero no eliminan completamente las CMCs. Algunas razones por las que estas células son tan resistentes incluyen su baja velocidad de división celular, ya que la mayoría de los tratamientos están dirigidos a células que se dividen rápidamente. Adicionalmente, las CMCs tienen una mayor capacidad de reparar su DNA, permitiéndoles sobrevivir en terapias enfocadas a causar daño en el DNA de las células tumorales. De manera muy interesante, las CMCs expresan en su superficie proteínas de resistencia a multifármacos, como las proteínas ABCG2 Y MDR1 que actúan como bombas para expulsar los medicamentos fuera de la célula, reduciendo así su efectividad. Por otro lado, las CMCs muestran la capacidad de diferenciarse a diferentes tipos celulares, pudiendo evadir el efecto de terapias dirigidas contra una población celular específica [3,5].

Nuevas estrategias terapéuticas dirigidas a las células madre del CaP

Como puedes imaginarte, debido a la complejidad del CaP y su heterogeneidad celular, es poco probable que un solo fármaco sea suficiente para eliminar las CMCs. La combinación de distintos enfoques, como inhibidores de vías de señalización junto con inmunoterapia o reguladores epigenéticos, está emergiendo como la estrategia más prometedora para mejorar la eficacia del tratamiento y reducir las recaídas en el CaP.

Así, por ejemplo, existen tratamientos que se enfocan en inhibir las vías que mantienen las



características de las CMCs y tratamientos para revertir los cambios epigenéticos en algunos genes asociados a la supervivencia y mantenimiento de estas células, como inhibidores de la metilación del DNA o inhibidores de las enzimas que eliminan grupos químicos llamados acetilos, en las histonas.

Otros tratamientos consisten en activar la respuesta inmune contra las CMCs, o inducir una respuesta en contra de proteínas específicas de las CMCs del CaP (vacuna). Así mismo, se han propuesto terapias con células llamadas CAR-T dirigidas a la proteína PSCA específico de las células madre de la próstata [5].

De esta manera, la combinación de tratamientos de inmunoterapia, terapia epigenética y terapia con inhibidores químicos (quimioterapia) podría mejorar la eficacia del tratamiento y reducir la probabilidad de recaídas. Existe ahora también herramientas avanzadas de análisis de datos que están permitiendo identificar nuevos blancos terapéuticos y predecir qué tratamientos serán más efectivos en cada paciente.

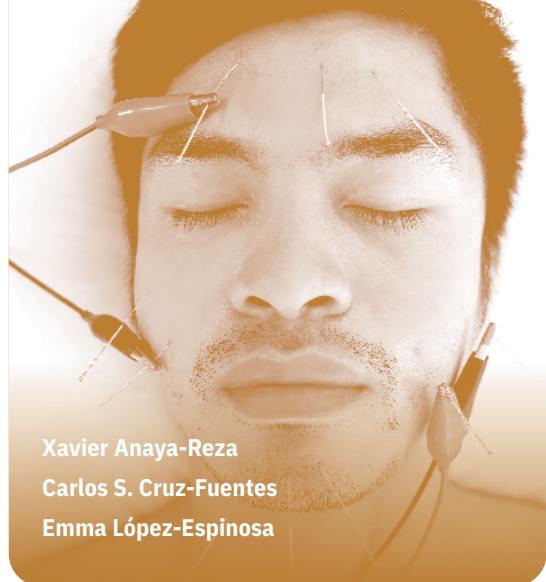
En conclusión, aunque eliminar las CMCs del CaP sigue siendo un desafío, los avances en la comprensión de su biología y el desarrollo de nuevas terapias están abriendo el camino hacia tratamientos más efectivos y personalizados, con la esperanza de mejorar la supervivencia y calidad de vida de los pacientes.

Referencias

1. Globocan. Prostate Cancer Fact Sheet. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpegclclefindmkaj/https://gco.iarc.who.int/media/globocan/factsheets/cancers/27-prostate-fact-sheet.pdf>.
2. Escudero-Lourdes C, Alvarado-Morales I, Tokar EJ. Stem Cells as Target for Prostate Cancer Therapy: Opportunities and Challenges. *Stem Cell Rev Rep*. 2022 dec;18(8):2833-2851. doi: 10.1007/s12015-022-10437-6. Epub 2022 Aug 11. PMID: 35951166; PMCID: PMC9716656.
3. Koukourakis IM, Platoni K, Kouloulas V, Arelaki S, Zygogianni A. Prostate Cancer Stem Cells: Biology and Treatment Implications. *Int J Mol Sci*. 2023 oct 4;24(19):14890. doi: 10.3390/ijms241914890. PMID: 37834336; PMCID: PMC10573523.
4. Ghosh, D., Ts, D. P., Chourasia, R. K., & Mahmood, D. A. A. R. Cancer stem cells. *International Journal of Trends in Onco Science*. 1(4): 1-12. Disponible en: <https://doi.org/10.22376/ijtos.2023.1.4.1-12>.
5. Ramesh S, Selvakumar P, Ameer MY, Lian S, Abdullah Alzarooni AIM, Ojha S, Mishra A, Tiwari A, Kaushik A, Jung YD, Chouaib S, Lakshmanan VK. State-of-the-art therapeutic strategies for targeting cancer stem cells in prostate cancer. *Front Oncol*. 2023 mar 9;13:1059441. doi: 10.3389/fonc.2023.1059441. PMID: 36969009; PMCID: PMC10035756.

Claudia Escudero Lourdes Laboratorio de Inmunotoxicología, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
Contacto: cescuder@uaslp.mx

Tratamiento farmacológico y electroacupuntural: ¿una combinación eficaz para combatir la depresión?



Xavier Anaya-Reza

Carlos S. Cruz-Fuentes

Emma López-Espinosa

Depresión: el peso silencioso de un trastorno común

Despertas otro día sintiéndote agotado, sin fuerzas, anticipando una jornada larga y difícil. La tristeza te envuelve; prefieres quedarte en la cama, pero la culpa te obliga a levantarte. Todo te resulta vacío, sin sentido ni gratificación. Al día siguiente, la misma pesadez te invade. Consideras rendirte, pero cedes ante la presión de cumplir. Un amigo nota tu ánimo decaído y, preocupado, te pregunta si estás bien. Aunque piensas rendirte, fuerzas una sonrisa y respondes que sí. Él te da unas palmadas y te dice que no estés triste. Sus palabras son bien intencionadas, pero insuficientes para aliviar el peso invisible que cargas por dentro.

El relato anterior ilustra lo que puede experimentarse durante un episodio depresivo, característico del Trastorno Depresivo, una condición del estado de ánimo que se manifiesta a través de síntomas como alteraciones en la regulación emocional, pérdida de placer, estado de ánimo bajo, trastornos del sueño y falta de energía.

La depresión, como se le nombra coloquialmente, representa un grave problema de salud mental que puede afectar a cualquier persona en algún momento de su vida, con consecuencias importantes para su bienestar y altos costos sociales. Sin embargo, muchas personas que comienzan a presentar síntomas no los consideran como de gravedad suficiente como para buscar atención profesional, lo que retrasa el diagnóstico y un agravamiento del cuadro clínico.

Tratamiento convencional y complementario de la depresión

El tratamiento más común incluye antidepresivos prescritos por un psiquiatra. Los más utilizados son los inhibidores

selectivos de la recapturación de la Serotonina (ISRS) y los inhibidores de la recapturación de la serotonina y noradrenalina (IRSN), combinados con psicoterapia realizada por profesionales certificados. No obstante, este enfoque enfrenta desafíos: el alto costo de la psicoterapia, la acción retardada de los fármacos (hasta ocho semanas), el hecho de que solo una fracción de los pacientes experimenta una mejoría evidente tras seguir uno o varios regímenes farmacológicos, y los efectos adversos asociados a la medicación, como las náuseas, alteraciones en el sueño, sequedad de boca, cefaleas y disfunciones sexuales pueden llevar al fracaso y eventual abandono del tratamiento.

Por tal motivo, en épocas recientes se han explorado diversas estrategias terapéuticas complementarias para contender con esta problemática, entre las que destaca la acupuntura. Para comprenderla a fondo, es pertinente plantear algunas interrogantes esenciales: ¿Cuál es el origen y en qué principios se basa esta terapéutica? Además, ¿se ha desarrollado una versión más actualizada de esta práctica ancestral?

La acupuntura es una de las diversas herramientas que forman parte de la medicina tradicional china (MTC), con una historia milenaria; esta práctica consiste en insertar agujas finas en puntos específicos del cuerpo, conocidos como puntos energéticos. Según los principios tradicionales de la MTC, la acupuntura actúa a través de meridianos energéticos, con el objetivo de

equilibrar la energía del *Yin* y el *Yang*, restaurando así la armonía del cuerpo y la mente.

Aunque en el pasado fue considerada una pseudociencia, hoy en día la acupuntura es una terapia de estimulación de zonas anatómicas específicas (*acupuntos*) que promueve la autorregulación del organismo. Desde una perspectiva biomédica, se le reconoce como una terapia *neuromoduladora* que influye en las hormonas, neurotransmisores y otros mecanismos fisiológicos para favorecer el equilibrio interno del cuerpo (*homeostasis*). Una versión más actualizada, la electroacupuntura, incorpora impulsos eléctricos controlados a través de electrodos conectados a las agujas, lo que permite una estimulación más constante, precisa y estandarizada. Su eficacia ha sido objeto de estudios en pacientes con depresión, arrojando resultados prometedores.

Cuando se inserta una aguja filiforme de acupuntura y/o se aplica electroacupuntura, en un punto anatómico específico, se activan receptores y nervios periféricos que envían señales al cerebro (figura 1). Estas señales ayudan a modular:

1. Neurotransmisores como serotonina y noradrenalina en áreas cerebrales del tallo cerebral, el hipocampo y la corteza prefrontal, estructuras clave relacionadas con el estado de ánimo, lo que contribuye a reducir los síntomas depresivos [1].
2. Activación de la proteína *BDNF* (factor neurotrófico derivado del cerebro), una proteína

que actúa como un “fertilizante” para el cerebro, debido a que ayuda a reparar y a formar nuevas conexiones en zonas como el hipocampo y la corteza prefrontal, ayudando a una mejor regulación emocional [1].

3. La respuesta inmune cerebral, al inhibir el inflammasoma (complejo intracelular relacionado con la respuesta inmunológica) *NLRP3* y reducir citoquinas proinflamatorias como *IL1 β* , *IL6*, *IL18*, *TNF α* y la caspasa-1 (enzima inflamatoria) en el hipocampo [1]. Esta acción también se extiende a la modulación del inflammasoma *NLRP3*, *IL1 β* e *IL18* en la corteza prefrontal. Con esto se evita la muerte de neuronas (*apoptosis*) y se mejora la neuroinflamación asociada con la depresión [2] ejerciendo efectos antidepresivos.
4. El eje neuroendocrino hipotálamo-hipófisis-adrenal (HHA), el cual se encuentra exacerbado en pacientes con depresión y desempeña un papel importante en la regulación del estrés y del estado de ánimo. Por lo tanto, la acupuntura puede disminuir los niveles de cortisol y la hiperactividad de este eje [1].

En resumen, la electroacupuntura ayuda a mejorar el estado de ánimo a través de la regulación de neurotransmisores, potencia la neuroplasticidad y restaura conexiones importantes en el hipocampo y la corteza prefrontal. De igual manera, ayuda a reducir la neuroinflamación y a regular el eje del estrés. En conjunto, estos mecanismos ayudan a restaurar el equilibrio neuroquímico y

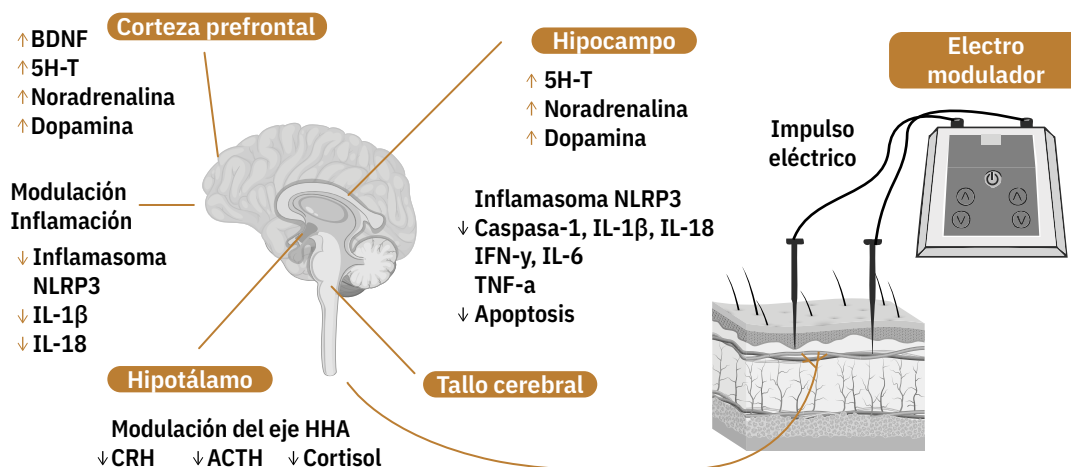


Figura 1. Efectos neuroendocrinos, inmunológicos y sinápticos de la acupuntura.

funcional del sistema nervioso, lo que favorece una mejoría en el malestar emocional, en la sintomatología depresiva y el bienestar en general.

Electroacupuntura y antidepresivos en el manejo de la depresión

Diversos estudios han evaluado si el tratamiento en conjunto es realmente recomendable. Ante ello, se realizó un estudio en varios centros médicos, se asignó a pacientes con depresión moderada y grave a tres grupos: uno recibió acupuntura manual junto con un antidepresivo, otro grupo recibió electroacupuntura junto con el mismo medicamento, y el tercer grupo solo tomó el antidepresivo [3]. Tras seis semanas de tratamiento y cuatro de seguimiento, los resultados mostraron que combinar acupuntura manual o electroacupuntura con antidepresivos fue más efectivo que usar solo el medicamento. Esto se reflejó en una mejora más rápida y mayor reducción de los síntomas, así como en las puntuaciones clínicas. Además, el grupo con electroacupuntura tuvo una mayor tasa de remisión. No se reportaron efectos adversos graves relacionados con la acupuntura. Esto sugiere que integrar la acupuntura con antidepresivos optimiza el tratamiento de la depresión.

De igual manera, otro estudio con 55 personas con síntomas depresivos evaluó durante seis semanas la combinación de electroacupuntura y un antidepresivo (*escitalopram*). Los participantes fueron divididos en tres grupos: uno recibió electroacupuntura real con el medicamento, otro recibió electroacupuntura con antidepresivo placebo, y un tercero tuvo una simulación de la terapia (no se prendió el electroestimulador y las agujas se colocaron en puntos sin relación con la depresión) más el antidepresivo. Los resultados mostraron que la combinación de los tratamientos verdaderos redujo significativamente la ansiedad y la depresión, aumentó sustancias clave en el cerebro (*factor neurotrófico derivado del cerebro – BDNF* y otros biomarcadores) y disminuyó la inflamación (*interleucina-6*), sugiriendo su efectividad como opción terapéutica [4].



Los estudios más amplios, conocidos como *metaanálisis*, que analizan de manera conjunta múltiples ensayos clínicos, también respaldan la efectividad de combinar electroacupuntura con antidepresivos. Por ejemplo, uno reciente encontró que la electroacupuntura y farmacología no solo reduce significativamente los síntomas depresivos y minimiza los efectos secundarios de los medicamentos, sino que también esta combinación es más segura y actúa más rápido que el uso exclusivo de antidepresivos [5].

Recomendaciones

Con base en lo sustentado, se propone un tratamiento en conjunción al enfoque habitual (farmacología), con el objetivo de potenciar los mecanismos de ambas técnicas (figura 2). El tratamiento acupuntural ofrece beneficios importantes, como la reducción de los efectos adversos farmacológicos, una mejor tasa de respuesta, un inicio de acción más rápido y que es especialmente económica.

De este modo, en lugar de que los pacientes deban esperar entre uno y dos meses para que el tratamiento farmacológico comience a mostrar efectos, se propone que ambas terapias, la farmacológica y la electroacupuntura, comiencen simultáneamente. La evidencia actual respalda que, al trabajar de manera conjunta, se logra una mejoría significativa en los resultados, aprovechando las virtudes de ambas terapias para potenciar su efectividad.

Conclusiones

En México, el diagnóstico de trastornos mentales a menudo se retrasa, y el tratamiento farmacológico convencional para la depresión enfrenta varios desafíos. La combinación de electroacupuntura con antidepresivos podría

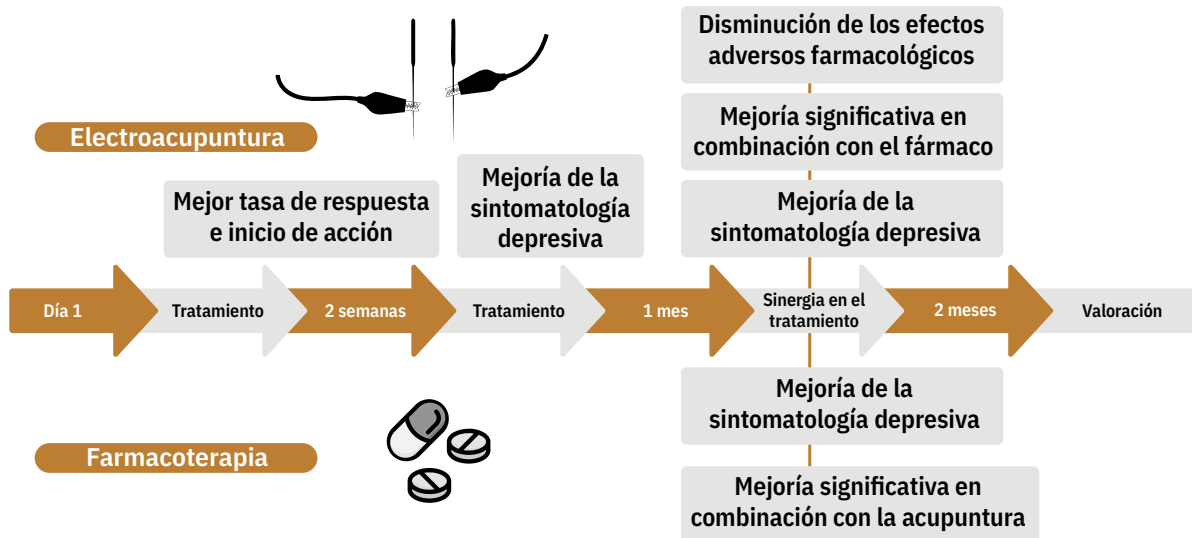


Figura 2. Sinergia entre farmacoterapia y electroacupuntura en el tratamiento de la depresión.

ser una estrategia clave para mejorar su manejo en el país. Dada la resistencia de algunos pacientes a los antidepresivos y los efectos secundarios asociados a estos, la electroacupuntura emerge como una opción viable, accesible y económica, entre más, sigue haciendo falta mayor investigación científica para esclarecer los mecanismos por los cuales esta terapia combinada pueda aportar mayor beneficio clínico y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Referencias

1. Sun B, Cao X, Xin M, Guan R. Treatment of depression with acupuncture based on pathophysiological mechanism. *Int J Gen Med* [Internet]. 2024;17:347-57. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.2147/IJGM.S4480312>.
2. Chen Y, Hao C, Chen W, Cheng W, Li P, Shen J, *et al.* Anti-depressant effects of acupuncture: The insights from NLRP3 mediated pyroptosis and inflammation. *Neurosci Lett* [Internet]. 2022;785(136787):136787. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.neulet.2022.136787>
3. Zhao B, Li Z, Wang Y, Ma X, Wang X, Wang X, *et al.* Manual or electroacupuncture as an add-on therapy to SSRIs for depression: a randomized controlled trial. *Journal of Psychiatric Research*. 2019;114:24-33.
4. Yang X, Zhao B, Li J, Shi C, Gao X, Wang Y, *et al.* Electroacupuncture enhances the effects of

escitalopram oxalate on glucocorticoid-inducible genes, inflammation and neurotrophin in depressed patients. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2225411025000124> [Internet]. 2025. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2225411025000124>

5. Zhang Z, Cai X, Liang Y, Zhang R, Liu X, Lu L, *et al.* Electroacupuncture as a rapid-onset and safer complementary therapy for depression: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychiatry*. 2023;13:1012606.

Xavier Anaya-Reza Clínica Integral Universitaria (CIU), Laboratorio de Medicina Integrativa Basada en la Evidencia, Universidad Estatal del Valle de Ecatepec, México. Programa Investigadoras e Investigadores CO-MECYT, Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología, Estado de México, México.

Carlos S. Cruz-Fuentes Departamento de Genética, Subdirección de Investigaciones Clínicas, Instituto Nacional de Psiquiatría Ramón de la Fuente Muñiz (INPRFM).

Emma López-Espinosa CIU, Laboratorio de Medicina Integrativa Basada en la Evidencia, Universidad Estatal del Valle de Ecatepec, México.

Contacto: xavier.anayareza@uneve.edu.mx

Superbacterias: microbios indestructibles

En la antigüedad, enfermedades como las infecciones microbianas eran vistas como castigos divinos o el acecho de fuerzas malignas, como ataques demoníacos y de fantasmas enfadados. Por lo tanto, esa furia tenía que ser aliviada mediante rituales, hechizos o conjuros. Afortunadamente, hoy en día sabemos que las enfermedades infecciosas son causadas por virus, parásitos, hongos y, sobre todo, bacterias, y que su eliminación va más allá de recitar conjuros mágicos.

Las bacterias son los organismos microscópicos más abundantes del planeta, millones de ellas habitan en diferentes entornos. La mayoría son inofensivas y desempeñan funciones benéficas en los ecosistemas donde habitan. Por ejemplo, participan en la fijación de nitrógeno en las plantas, en la absorción de nutrientes en los mamíferos o en la degradación de compuestos contaminantes. Increíblemente nuestro cuerpo posee mayor número de bacterias que de células humanas. Sin embargo, algunas no son nuestras aliadas porque son bacterias patógenas que pueden causar enfermedades, no solo en humanos, sino también en plantas y animales.

Armas contra las bacterias

A pesar de que los antiguos remedios utilizados por nuestros antepasados generaban cierto alivio, en ocasiones no era suficiente. Hoy en día sabemos que las bacterias patógenas pueden ser eliminadas con antibióticos, sustancias químicas que impiden el crecimiento de las bacterias o causan su muerte. Los antibióticos se utilizan como tratamiento contra infecciones bacterianas en humanos, animales, e incluso en plantas. Desde el descubrimiento de sus efectos, han sido la mejor arma contra muchas bacterias y, gracias a ello, han salvado a millones de personas.



Jessica L. Ortega-Balleza
Gildardo Rivera

El paso de los remedios curativos de la antigüedad a los primeros antibióticos ocurrió en la primera década del siglo XX, con la *bala mágica* de Ehrlich: el salvarsán, para combatir la sífilis, marcando el inicio del empleo de fármacos para tratar infecciones bacterianas [1].

Un nuevo capítulo en la historia de los antibióticos tuvo lugar en 1928, cuando Alexander Fleming descubrió la penicilina a partir de un hongo llamado *Penicillium chrysogenum*; este compuesto causaba la muerte de *Staphylococcus aureus* y de otras bacterias. En 1945, la penicilina logró producirse a gran escala para su comercialización, permitiendo el desarrollo de múltiples *balas mágicas* (antibióticos) en la Edad de Oro (entre 1940 y 1960) de los antibióticos [2].

Actualmente, existen más de 10 clases de antibióticos, cada una con diferencias en su estructura química que a su vez les confiere características específicas. Algunos antibióticos detienen el crecimiento de la bacteria y son llamados bacteriostáticos, mientras que los bactericidas la destruyen. La elección del antibiótico depende del tipo de infección y del estado de salud del paciente.

El surgimiento de las superbacterias

Los antibióticos parecían ser la solución a muchos males, sin embargo, su uso inadecuado ha generado un gran problema. Por ejemplo, cuando una persona tiene dolor de garganta decide

tomar antibióticos, sin consultar a un profesional de la salud, está cometiendo un error común. Asimismo, ocurre cuando se interrumpen los tratamientos, se abusa en su prescripción o se administran con fines no terapéuticos.

Estas prácticas han permitido que las bacterias desarrollen mecanismos de defensa, haciéndose resistentes a los antibióticos. Como consecuencia, surgieron las superbacterias, es decir, bacterias que no pueden ser eliminadas fácilmente con los tratamientos comunes. Cuando el antibiótico no destruye a la bacteria, esta sobrevive, se multiplica, y se transforma en indestructibles.

Las *balas mágicas* que fueron tan eficaces salvando de la muerte a millones de personas, fueron perdiendo su efectividad desde antes de la introducción de la penicilina. Ya se habían observado casos de resistencia a los sucesores del salvarsán y el prontosil. Posteriormente, tras el uso masivo de la penicilina, se empezaron a reportar casos de resistencia [2].

Actualmente, la problemática de la resistencia bacteriana es considerada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) una amenaza crítica para la salud pública mundial, ya que se ha proyectado que las infecciones causadas por

bacterias resistentes podrían convertirse en la principal causa de muerte. Si de cantidades hablamos, hasta 2019, este problema se relacionó con 5 millones de muertes alrededor del mundo. Sin embargo, este número podría aumentar drásticamente en años venideros [3].

Las bacterias pasaron de ser resistentes únicamente a la penicilina a ser inmunes incluso a todos los antibióticos. Cuando una bacteria es resistente a tres o más antibióticos, es multirresistente (MDR). Si presenta resistencia a al menos un antibiótico de todas las clases y a una o dos clases completas, se considera extremadamente resistente (XDR), y las que son resistentes a todos los antibióticos disponibles, pan-resistentes (PDR), estas son bacterias prioritarias porque no hay ninguna opción terapéutica para atacarlas [4].

Las más peligrosas

A lo largo de la historia, las infecciones bacterianas han causado la vida de miles de personas. En la era pre-antibiótica, la bacteria *Yersinia pestis* fue responsable de la epidemia más devastadora de la historia de la humanidad. Entre las bacterias patógenas, algunas son más agresivas que otras, muchas veces por las toxinas que producen e inyectan a nuestras células. Además,



Figura 1. Categoría de resistencia a múltiples antibióticos.

con la resistencia antimicrobiana su peligrosidad se ha incrementado.

Entre estos enemigos microscópicos, existe una gran preocupación por un grupo de bacterias denominadas ESKAPE, consideradas de importancia crítica por la OMS debido a la amenaza que representan, especialmente en ambientes hospitalarios. El grupo ESKAPE, acrónimo de *Enterococcus faecium*, *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* y especies de *Enterobacter*, es responsable de muchas infecciones intrahospitalarias que ponen en peligro la vida de personas inmunocomprometidas o en estado crítico entre las que destacan neumonía, infecciones urinarias, meningitis, heridas y sanguíneas. Dentro de este grupo, las bacterias resistentes a carbapenémicos representan el mayor peligro, porque estos antibióticos se emplean como uno de los últimos recursos terapéuticos para atacar bacterias MDR o XDR [4] (figura 1), principalmente en hospitales, en infecciones potencialmente mortales.

Mecanismos de defensa de las superbacterias

Las bacterias, al igual que otros organismos, evolucionan para adaptarse a su entorno y poseen características definidas a nivel de ácido desoxirribonucleico (DNA), y que en ocasiones son específicas de acuerdo con el género y especie al que pertenecen, una de esas características es resistir el efecto de los antibióticos. La resistencia a antibióticos puede ser: natural y adquirida. La resistencia natural es aquella con

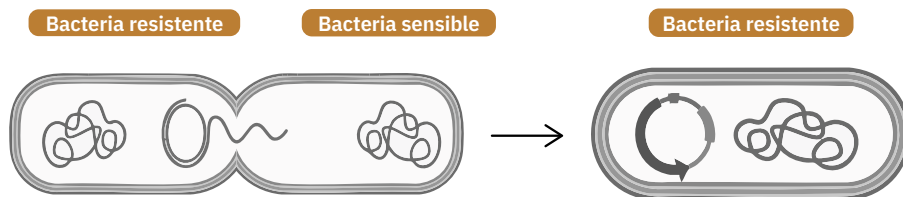
la que 'nacen' las bacterias y que no es causada por la exposición a antibióticos, además es específica de ciertas especies [1].

Por otra parte, las bacterias pueden equiparse y defenderse de amenazas, como la presencia de antibióticos. Este abastecimiento defensivo se conoce como resistencia adquirida, y es debida a la adaptación de la bacteria al estrés que representa la exposición constante a determinados antibióticos. La resistencia es un proceso gradual que implica el desarrollo de diferentes mecanismos como las mutaciones en el DNA bacteriano o cambios en su contenido por adquisición de DNA externo que contiene los determinantes de resistencia a antibióticos. Este DNA puede movilizarse entre bacterias de diferentes entornos haciendo que otras bacterias se transformen en resistentes, lo cual es conocido como transferencia horizontal de genes (figura 2) [4].

Este proceso es de gran ayuda para las bacterias porque les proporciona material genético que requieren para llevar a cabo diferentes funciones, aunque esos genes en ocasiones pueden contribuir a infecciones más graves en humanos, animales e incluso plantas. Dentro del material genético adquirido no solo se encuentran genes de resistencia a antibióticos, sino también aquellos que producen toxinas e incrementan la virulencia de la bacteria, convirtiéndole así en un problema difícil de tratar.

Mecanismos de resistencia más comunes

Nadie habría imaginado que las balas mágicas de Ehrlich serían esquivadas por escudos per-



Conjugación: es un proceso en el que una bacteria transfiere parte de su material genético a otra. Las bacterias pueden compartir genes importantes, como los que les permiten resistir a los antibióticos.

Figura 2. La conjugación es un mecanismo de transferencia horizontal de genes.

fectamente diseñados por el reino bacteriano, debido al arsenal químico al que han sido sometidas. La indestructibilidad de las bacterias resistentes se debe al uso de distintos escudos o mecanismos.

Entre los más comunes se encuentra la expulsión del antibiótico desde el interior hacia el exterior disminuyendo su concentración interna. Otro mecanismo son las mutaciones que impiden que el fármaco se una a su sitio de acción en la bacteria y evitando su efecto terapéutico. Además, las bacterias también producen enzimas que destruyen el fármaco anulando así el efecto [1], las más comunes son las betalactamasas que destruyen a las penicilinas y otros beta-lactámicos.

Consecuencias de la resistencia a antibióticos

Las bacterias resistentes son un grave problema porque no pueden ser eliminadas lo que las vuelve persistentes y conduce al incremento de las tasas de mortalidad. Esto tiene consecuencias económicas importantes, ya que implica estancias hospitalarias prolongadas y tratamientos más costosos. Por ejemplo, infecciones de vías urinarias a causa de *E. coli* MDR no responden bien a terapia convencional como ciprofloxacino, trimetoprima-sulfametoxazol, etc., lo que dificulta tratarlas y conduce a complicaciones graves. Las consecuencias no solamente afectan a quien padezca la infección sino a la población en general. A nivel global, se estima que la resistencia a los antibióticos implicará una carga financiera hasta 3.4 billones de dólares para 2030 [5].

Conclusiones

La resistencia o multi-resistencia bacteriana a los fármacos es un problema de salud que sigue aumentando, por lo cual es necesario tomar medidas de prevención como usarlos solo cuando son realmente necesarios y únicamente ante infecciones bacterianas. Además, es clave restringir su uso en animales, evitar su aplicación profiláctica, implementar programas de vigilan-

cia, promover la higiene para prevenir infecciones y destinar más recursos a la investigación de nuevos antimicrobianos.

Las superbacterias se están presentando de manera más común en hospitales, comunidades e incluso alimentos, y podrían convertirse en una de las mayores amenazas para la salud global. Ante este panorama, todos podemos contribuir a su disminución mediante educación, prevención, vigilancia e innovación científica.

Referencias

1. Iskandar K, Murugaiyan J, Hammoudi Halat D, Hage S El, Chibabhai V, Adukkadukkam S, *et al.* Antibiotic Discovery and Resistance: The Chase and the Race. *Antibiotics* [Internet]. 2022;11(2). Disponible en: <https://www.mdpi.com/2079-6382/11/2/182>
2. Lawani-Luwaji E. The Antibiotic Era: A Golden Age and Its Challenges. *Br J Multidiscip Adv Stud* [Internet]. 2024 May 3;5(2 SE-Health and Medical Sciences):57-68. Disponible en: <https://bjmas.org/index.php/bjmas/article/view/902>
3. Murray CJ, Ikuta KS, Sharara F, Swetschinski L, Robles Aguilar G, Gray A, *et al.* Global burden of bacterial antimicrobial resistance in 2019: a systematic analysis. *Lancet*. 2022;399(10325):629-55.
4. Chávez-Jacobo VM. La batalla contra las superbacterias: No más antimicrobianos, no hay ESKAPE. *TIP Rev Espec en Ciencias Químico-Biológicas*. 2020;23:1-11.
5. WHO. Resistencia a los antimicrobianos [Internet]. 2021. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/antimicrobial-resistance>

Jessica L. Ortega-Balleza Laboratorio de Biotecnología Farmacéutica, Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional, Reynosa, México.

Gildardo Rivera Laboratorio de Biotecnología Farmacéutica, Centro de Biotecnología Genómica, Instituto Politécnico Nacional, Reynosa, México.

Contacto: giriveras@ipn.mx

Cicatrización de heridas de la piel usando plantas medicinales: una tradición milenaria

Monserrat Gómez Pinelo

Nahum Valente Hernández

Ivonne Arisbeth Díaz Santiago

La piel es el tejido más grande del cuerpo humano, mide aproximadamente 1.8 metros cuadrados en promedio, la cual ayuda como protección y aislamiento del ambiente, previene la entrada de bacterias y hongos, como consecuencia evita infecciones y también sirve como una barrera física contra el polvo, el viento, el frío, y en el caso de las personas de tez morena, que tienen una mayor concentración de melanina, protege de los rayos solares. La piel se compone por tres capas bien definidas que tienen características propias y en su conjunto dan protección física y biológica contra los retos del medio ambiente [1].

Las tres capas que componen la piel son epidermis, dermis e hipodermis. La **epidermis** es la capa externa que recubre todo el cuerpo; en esta capa se encuentran diferentes células: como los queratinocitos, que son células que producen la proteína queratina; esta proteína le da a la piel resistencia, y además se encuentra en uñas y cabello. Los melanocitos se encargan de sintetizar melanina, que es un pigmento natural que protege a la piel de quemaduras por exponernos al sol. Las células protectoras de la piel que se denominan células de Langerhans, aunque su nombre suena complicado de pronunciar, detectan bacterias, hongos y otros microorganismos que pudieran ingresar al cuerpo. Las células de Merkel son muy importantes porque son parte de un sistema que ayuda a transmitir señales al cerebro de la sensación mecánica cuando se tocan objetos fríos, calientes, rugosos, etcétera, y pueden comunicarse con otras células para formar en conjunto el sentido del tacto.

Enseguida de la epidermis se encuentra la **dermis**, y está hecha de fibras de una proteína llamada colágeno, que le confiere resistencia y elasticidad; también se encuentran en esta capa células llamadas fibroblastos cuya función es mantener unida los componentes de la piel. Los mastocitos también se encuentran presentes y son células del sistema inmune capaces de producir inflamación (hinchazón) y desencadenar una respuesta alérgica. Finalmente se encuentra a la **hipodermis**, que es la capa más profunda de la piel, aquí se almacenan lípidos que tiene varias funciones: proteger del frío y del calor al actuar como aislante térmico, amortiguar los contactos físicos y servir como almacenamiento de energía, entre otros.

¿Cómo se cura una herida?

Como se mencionó previamente, la piel es una barrera de defensa, y cuando se causa una herida en ella se expone al ambiente la dermis, hipodermis o los tejidos. Dependiendo de la gravedad de la herida existe la oportunidad de que cientos a miles de microorganismos puedan tener contacto directo con los tejidos; la respuesta del cuerpo humano es iniciar un proceso de reparación del tejido. Hay varias células que circulan en sangre, como las plaquetas, las cuales

contienen fibrina; esta proteína, una vez activada, puede formar largas cadenas y funcionar como una red que atrapa a las demás células del torrente sanguíneo, formando una especie de tapón en el sitio de la herida para evitar la pérdida excesiva de sangre.

Una vez que se detiene el sangrado empiezan otros procesos, el lugar de la herida generalmente se siente caliente y puede inflamarse; estos síntomas son parte de la respuesta del sistema inmunitario a la presencia de microorganismos y evitan que se dispersen en todo el cuerpo desde el sitio de la herida. La inflamación y el aumento de temperatura son capaces de eliminar algunos microorganismos, los demás serán eliminados por otras células de defensa como macrófagos, que literalmente se comen a las bacterias y se las presentan a los linfocitos T y B, para producir una memoria inmunológica a través de la producción de anticuerpos, entre otros procesos [2].

¿Cómo se obtienen las propiedades curativas de las plantas?

Desde tiempos prehispánicos se han utilizado de forma empírica plantas o sus extractos para curar diversos malestares, entre ellos el tratamiento y cicatrización de heridas; a esta práctica se le ha llamado medicina tradicional y consiste en el uso de productos naturales y sus derivados elaborados de manera artesanal. En la actualidad, las personas recurren a la medicina tradicional por varias razones: a) las plantas son fáciles de obtener y muchas veces crecen de manera silvestre (figura 1), b) un hospital puede estar a una distancia muy lejana a su población o c) los medicamentos son costosos y no pueden pagarlos fácilmente.

Si bien las plantas tienen un metabolismo primario que las mantiene creciendo, desarrollan un segundo metabolismo como respuesta a las condiciones climáticas o por amenaza de insectos y producen otras moléculas que no son críticas para la supervivencia, pero que mejoran su adaptación a condiciones ambientales cam-



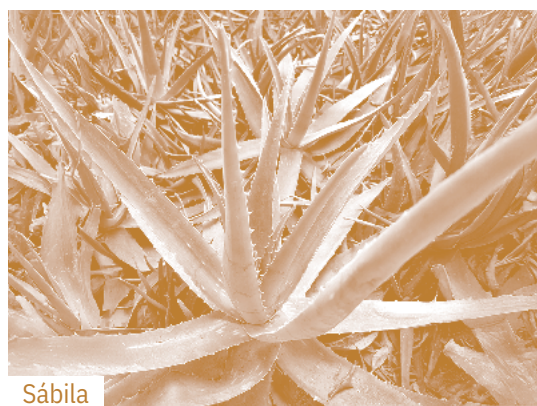
Romero



Chicalote amarillo



Nopal



Sábila

Figura 1. Ejemplos de plantas medicinales las cuales se utilizan recién cortadas (frescas) o en forma de fomentos.

biantes, por ejemplo, algunas plantas producen sustancias para repeler depredadores. Las plantas medicinales son ricas en sustancias producidas durante el metabolismo secundario y que han sido aprovechadas por las personas desde hace cientos de años para obtener pigmentos, fragancias, saborizantes y compuestos que pueden usarse en medicina tradicional (figura 2). La manzanilla, la sábila, el nopal, el árnica, el llantén y la caléndula son algunas de las plantas más utilizadas en la medicina tradicional para tratar la cicatrización de heridas [3]. A continuación se describen algunas de sus propiedades.



Llantén fresco



Manzanilla y flor de Cempasúchil seca

Figura 2. Ejemplos de plantas medicinales utilizadas en la medicina tradicional.

Manzanilla (*Chamaemelum nobile*)

Es una planta aromática utilizada de manera tradicional por sus propiedades curativas, generalmente se caracteriza por tener efectos desinflamatorios, sedantes y relajantes. Su aceite esencial presenta propiedades antiinflamatorias y antiespasmolíticas. Se utiliza en forma de compresas, con una infusión de las flores y hojas (frescas o secas), las cuales se aplican sobre el área afectada. Además, la manzanilla presenta múltiples beneficios medicinales, entre los que se destacan: disminución de dolores que se producen a causa de la artritis e inflamaciones cutáneas, presenta eficacia para tratar problemas digestivos y contribuye en el proceso de la cicatrización de heridas usándola en fomentos sobre el tejido dañado [4].

Sábila (*Aloe vera*)

Es una planta que se utiliza de manera común en la medicina herbolaria para el tratamiento de diversas enfermedades como: problemas de la piel, afecciones en los ojos, desórdenes intestinales y en infecciones virales. La parte más utilizada de esta planta son sus hojas, de las cuales se extrae una parte carnosa que es cristalina e incolora, la cual es utilizada para el tratamiento de heridas o quemaduras leves debido a su actividad cicatrizante, antiinflamatoria e hidratante de la piel.

Nopal (*Opuntia ficus-indica*)

Es una planta originaria de México, considerada como parte importante de la flora y de la riqueza ecológica de nuestro país, además es uno de los protagonistas de nuestra cultura popular, gastronomía y medicina tradicional. Principalmente ayuda a la regeneración de las mucosas dañadas creando una película protectora, lo que ayuda a proteger la piel mientras se regenera por los mecanismos naturales. El nopal estimula la producción de colágeno y también es rico en vitamina A, una vitamina que promueve la salud de la piel. Suele utilizarse para la cicatrización de heridas de la siguiente manera: primero se corta una porción de la penca del nopal, se retira la parte externa para obtener la baba o mucílago sobre el área afectada.



Árnica (*Arnica montana*)

Esta planta se considera originaria de México, se distribuye principalmente a las orillas de los cultivos, pastizales y bosques. Sus flores se han utilizado en la medicina tradicional como auxiliar en tratamiento de contusiones, esguinces y dolores musculares; cuando se utiliza en fomentos (fresca) o molida (seca) se puede aplicar sobre las heridas para acelerar el proceso de cicatrización, ya que tiene propiedades analgésicas, antiinflamatorias y microbicidas.

Llantén (*a*)

Presenta un tallo corto, con hojas anchas de coloración marrón-verdoso. Generalmente se utilizan sus hojas con fines medicinales, sobre todo en la curación de heridas profundas, con pus y heridas crónicas. Para utilizarla solo basta cortar una hoja y lavarla, después se coloca sobre la herida para detener el sangrado, iniciando el proceso de cicatrización. Esta planta contiene varios compuestos que en su conjunto presentan propiedades antibactericidas, antiinflamatorias y promotoras de la regeneración celular, que a su vez aceleran la cicatrización de las heridas.

Caléndula (*Calendula officinalis*)

Es una planta silvestre que crece de manera abundante en las estaciones de primavera y verano. Entre sus características más llamativas están sus flores vistosas de color amarillo brillante o anaranjado, parecidas a las margaritas. Sus flores presentan propiedades analgésicas, antisépticas y antiinflamatorias, por lo que es utilizada tradicionalmente en forma de infusión en la cicatrización de heridas debido al contenido de metabolitos secundarios que promueven la producción de colágeno en heridas y quemaduras, e incluso mejorar el aspecto de cicatrices.

Conclusiones

Además de estas plantas, existen muchas más que seguramente tus papás, abuelos o bisabuelos usaron para curarse, debido a que México es un país muy diverso y rico en plantas medicinales. La medicina tradicional está resurgiendo como una alternativa eficaz a la medicina de patente para el tratamiento de heridas superficiales y en donde no esté implicada otra enfermedad o incluso aplicarlas en combinación de fármacos para el tratamiento de enfermedades crónico-degenerativas que afectan a la población, bajo la supervisión de un médico tratante.

Referencias

1. Shpichka A, Butnaru D, Bezrukov EA, Sukhanov RB, Atala A, Burdukovskii V, *et al.* Skin tissue regeneration for burn injury. *Stem Cell Res Ther.* 2019 dec 15;10(1):94.
2. Gang R, Okello D, Kang Y. Medicinal plants used for cutaneous wound healing in Uganda; ethnomedicinal reports and pharmacological evidences. *Heliyon.* 2024 may;10(9):e29717.
3. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Plantas medicinales, una opción tradicional y natural para conservar la salud. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. 2020.
4. Gómez Ugarte M, Reyes Rojas S, Paredes Choque L. Camomile and their medicinal properties. *Revista de Investigación e Información en Salud.* 2015;10(23).

Montserrat Gómez Pinelo Estudiante de la Maestría en Aplicación de las Ciencias Químico-Biológicas, Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca.

Nahum Valente Hernández Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca, Oaxaca de Juárez, Oaxaca.

Ivonne Arisbeth Díaz Santiago Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma “Benito Juárez” de Oaxaca, Oaxaca de Juárez, Oaxaca.

Contacto: idadiaz.cat@uabjo.mx



Hablar con el corazón: **cómo expresar emociones mejora tu salud**

Alexis Missael Vizcaíno-Quirarte
Dalia Gallegos-Damián
Paola Casillas-Toral

¿Sabías que comunicarnos de forma consciente puede ser tan importante como comer de manera balanceada o hacer ejercicio?

Aunque pocas veces lo pensamos, la manera en que expresamos lo que sentimos puede tener un impacto significativo en nuestra salud. Investigaciones recientes han demostrado que las personas que encuentran formas saludables de comunicar sus emociones tienden a vivir más y a tener una mejor calidad de vida [1]. Pero, ¿qué sucede cuando guardamos lo que sentimos? Las emociones no desaparecen: encuentran refugio en el cuerpo; se transforman en nudos en la garganta, en un peso en el pecho, en insomnios interminables [2].

Desde tiempos antiguos, diversas culturas han reconocido la relación entre la expresión emocional y la salud. Los médicos griegos hablaban del “equilibrio de los humores”, mientras que en la medicina tradicional china se dice que las emociones retenidas afectan directamente a los órganos. Hoy en día, la ciencia confirma que nuestra salud emocional y física están profundamente conectadas [3]. Esto nos lleva a una interrogante fundamental: ¿cómo podemos asegurarnos de que nuestras emociones encuentren un canal adecuado de expresión?

El impacto de la comunicación emocional en la salud

Las emociones son como ríos: fluyen, se estancan o desbordan. Cuando encuentran un cauce natural, nutren el bienestar; pero si se bloquean, pueden convertirse en tormentas internas. Al igual que los ríos, la expresión emocional nos permite cultivar y abrazar nuestra salud [1].

Podemos entender las emociones también como el lenguaje del cuerpo: señales que nos advierten lo que necesitamos, lo que nos duele o lo que deseamos. Así como un semáforo regula el tránsito, nuestras emociones regulan nuestras decisiones, nuestros vínculos y nuestra energía.

El cuerpo es un reflejo del mundo emocional. Diversos estudios han encontrado que la represión emocional está vinculada con padecimientos crónicos, desde problemas digestivos hasta enfermedades cardiovasculares [2]. Esto ocurre porque el organismo responde al estrés emocional de la misma manera que a una amenaza física: aumenta la presión arterial, acelera el ritmo cardíaco y genera tensión muscular [3].

Darle voz a lo que sentimos no solo protege nuestra salud, sino que también fortalece nuestras relaciones y nos permite sentir una mayor satisfacción en ellas [2]. Más que compartir in-

formación, hablar funciona como una herramienta de liberación emocional. Sentirse comprendido y escuchado estimula la liberación de oxitocina, mejor conocida como la “hormona del amor”, que se libera en momentos de disfrute y apego, reduciendo el estrés y fomentando la confianza [4]. Por el contrario, suprimir emociones se ha relacionado con una mayor probabilidad de presentar ansiedad o depresión, así como niveles más altos de cortisol, la hormona del estrés, y una menor satisfacción en las relaciones interpersonales [5].

Desde una perspectiva más amplia, la comunicación emocional efectiva está relacionada con una vida más larga y saludable. Quienes cultivan espacios para compartir sus emociones mediante el diálogo, la escritura o el arte suelen gozar de mayor bienestar. En contraste, el aislamiento emocional y la falta de expresión pueden afectar la respuesta del organismo ante el estrés, aumentando así el riesgo de enfermedades como hipertensión, diabetes o ciertos tipos de cáncer [2].

En pocas palabras, expresar nuestras emociones nos permite cuidar de nuestra salud en general y construir relaciones interpersonales más satisfactorias [1].

La Psicología de la Salud y la expresión emocional: el puente entre mente y cuerpo

Las emociones que no se expresan no desaparecen, encuentran refugio en el cuerpo, se transforman en nudos en la garganta, en un peso en el pecho, en insomnios interminables. Como una olla de presión sin válvula, cuando reprimimos lo que sentimos, el cuerpo se convierte en el campo de batalla de emociones silenciadas [2].

Aquí es donde entra la Psicología de la Salud, una disciplina que estudia cómo los factores psicológicos, biológicos y sociales influyen en el bienestar general. En este campo, la expresión emocional se reconoce no solo como una herramienta terapéutica, sino como un mecanismo de prevención. Hablar de lo que sentimos, además de liberar tensiones, también actúa como un escudo protector para nuestra salud [3]. Cada palabra retenida puede convertirse en una car-

ga, y cada emoción expresada puede ser un paso hacia el equilibrio. Quienes tienen espacios seguros para compartir sus emociones experimentan menores niveles de inflamación y menor riesgo de padecimientos como hipertensión o enfermedades autoinmunes [4].

No se trata solo de hablar. A veces, un trazo en un lienzo, una melodía que nos toca el alma o el movimiento del cuerpo en la danza pueden ser vehículos para liberar lo que llevamos dentro. La escritura expresiva, por ejemplo, ha demostrado ser una herramienta terapéutica eficaz para reducir síntomas de ansiedad y depresión [5]. Darle salida a nuestras emociones nos ayuda a mantener el equilibrio entre cuerpo y mente.

Desde la Psicología de la Salud se enfatiza la importancia de generar espacios donde las personas puedan expresarse sin miedo al juicio. La educación emocional desde la infancia, el acceso a recursos terapéuticos y el fomento de actividades que ayuden a canalizar las emociones son estrategias fundamentales para la salud mental y física a largo plazo. Cuidar nuestras emociones es otra forma de cuidar nuestro bienestar [1].

¿Cómo puedo mejorar mi comunicación emocional?

Ahora que comprendemos mejor la importancia de expresar nuestras emociones, surge una pregunta clave: ¿cómo hacerlo de manera efectiva? A veces, intentamos compartir lo que sentimos y el resultado no es el esperado. Expresar nuestras emociones no siempre es sencillo, pero como cualquier habilidad, puede desarrollarse con la práctica. Aquí algunas estrategias:



Guinea Michelle García Ruvalcaba
Expresa la Ciencia, 2025

1. Conéctate con tus emociones

Antes de compartir lo que experimentas, tómate un momento para hacer una pausa, respirar profundo y observar aquello que estás sintiendo. Imagina que tus emociones son luces en un tablero de control: reconocerlas, y entender su intensidad, te ayudará a comunicarlas con mayor claridad [3]. Pregúntate: *¿Cómo me siento realmente?* o *Si mi emoción tuviera un color, ¿cuál sería?*

2. Expresa con claridad y empatía

Decir lo que sentimos no significa gritar como trueno ni susurrar como brisa. La clave está en encontrar un tono equilibrado. Hablar con claridad y respeto permite que la comunicación fluya sin generar conflictos innecesarios [4]. En lugar de decir: *“Nunca me escuchas”*, prueba con: *“Cuando hablo y no obtengo respuesta, me siento ignorado/a. Me gustaría que pudiéramos conversar con más atención”*.

3. Escucha activamente

La comunicación es como un puente: para que sea sólido, debe construirse desde ambos lados. Aprender a escuchar sin interrumpir, validando las experiencias de otras personas y mostrando interés genuino fortalece los vínculos y mejora la convivencia [5]. Intenta frases como: *“Entiendo que esto te haya hecho sentir así”* en lugar de *“Eso no es para tanto”*.

4. Aprende a manejar tus emociones

Expresarnos es importante, pero no todo debe decirse en el calor del momento. Piensa en las emociones como un mar: algunas veces está en calma, otras con oleaje fuerte. Antes de reaccionar da espacio a la reflexión. Técnicas como respirar lentamente, la meditación o moverte físicamente pueden ayudarte a canalizar lo que sientes de manera más efectiva y equilibrada [1].

¿Qué pasa si estas estrategias no funcionan como lo esperabas?

Aunque pongamos en práctica estas recomendaciones, es importante recordar que cada per-

sona tiene su propio ritmo y estilo de comunicación. No todas las personas con las que interactuamos darán la misma importancia a una comunicación efectiva o estarán listas para responder de la manera que esperamos. La paciencia y la constancia son claves en este proceso. Al igual que el famoso refrán “Roma no se construyó en un día”, desarrollar una comunicación saludable requiere tiempo, tolerancia y práctica. No te desanimes si los resultados no son inmediatos; cada intento es un paso hacia relaciones más equilibradas y genuinas.

Sin embargo, si notas que la dificultad para expresar o regular tus emociones afecta significativamente tu bienestar —provocando síntomas físicos persistentes, insomnio, ansiedad, aislamiento, entre otros— es recomendable acudir con un profesional de la salud mental. La terapia puede brindar herramientas personalizadas y apoyo para aprender a gestionar lo que sentimos de forma saludable y sostenida.

Conclusiones

Las pequeñas acciones diarias pueden marcar una gran diferencia en nuestra salud emocional. Tomarnos un momento para identificar cómo nos sentimos, buscar espacios seguros para expresarnos y desarrollar estrategias que nos ayuden a canalizar nuestras emociones nos permite vivir con mayor bienestar. No se trata de evitar lo que sentimos, sino de aprender a escucharnos y encontrar maneras saludables de liberar lo que llevamos dentro [2].

Comunicar lo que sentimos es una forma de cuidar nuestro bienestar. Más que hablar, se trata de hacerlo con conciencia, empatía y claridad. La comunicación emocional conecta la mente y el cuerpo, y funciona como una herramienta clave para

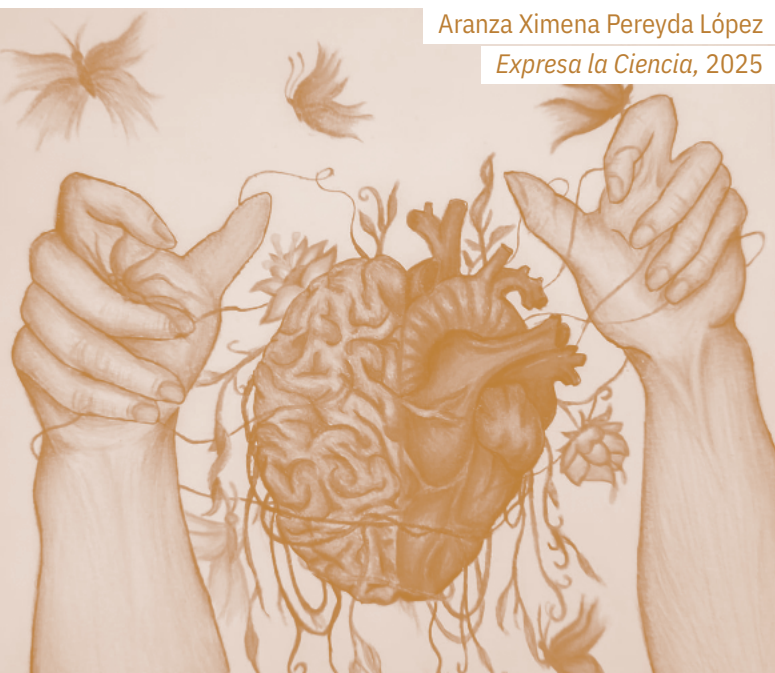
mantener el equilibrio [3]. ¡Permite que tus emociones se expresen y verás cómo tu salud lo refleja!

Referencias

1. Gonzalez-Escamilla G, Dörfel D, Becke M, Trefz J, Bonanno GA, Groppa S. Associating flexible regulation of emotional expression with psychopathological symptoms. *Front Behav Neurosci.* 2022;16:924305. doi:10.3389/fnbeh.2022.924305.
2. Mink AJ, Maddox MM, Pinero AJZ, Crockett EE. Gender differences in the physiological effects of emotional regulation. *J Soc Psychol.* 2023;163(2):256-68. doi:10.1080/00224545.2022.2064732.
3. Ha JS, Kim JA. The importance of an emotional expression guide to prevent work-related health problems in emotional laborers. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(13):6710. doi:10.3390/ijerph18136710.
4. Ahlquist LR, Yarns BC. Eliciting emotional expressions in psychodynamic psychotherapies using telehealth: a clinical review and single case study using emotional awareness and expression therapy. *Psychoanal Psychother.* 2022;36(2):124-40. doi:10.1080/02668734.2022.2037691.
5. Tamir M, Ito A, Miyamoto Y, Chentsova-Dutton Y, Choi JH, Ciecuch J, Riediger M, Raters A, Padun M, Kim MY, Solak N, Qiu J, Wang X, Alvarez-Risco A, Hanoch Y, Uchida Y, Torres C, Nascimento TG, Afshar Jahanshahi A, García Ibarra VJ. Emotion regulation strategies and psychological health across cultures. *Am Psychol.* 2024;79(5):748-64. doi:10.1037/amp0001237.

Aranza Ximena Pereyda López

Expresa la Ciencia, 2025



Alexis Missael Vizcaino-Quirarte Departamento de Ciencias Sociales, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG). Doctorado en Psicología de la Salud, CUCS, UdeG.

Dalia Gallegos-Damián Doctorado en Psicología de la Salud, CUCS, UdeG.

Paola Casillas-Toral Doctorado en Psicología de la Salud, CUCS, UdeG.

Contacto: alexis.vizcaino@cucs.udg.mx

Tradición contra realidad: mitos y verdades en el manejo inicial de quemaduras

Juan Manuel Ascencio Reyes
Lizbeth Zendejas Aguirre
Juan Eduardo González Aboytes

La mayoría de las personas ha sufrido alguna vez un incidente relacionado con quemaduras, desde una prolongada exposición al sol, hasta accidentes en la cocina. Sin embargo, este tema está rodeado de mitos sobre su manejo, muchos de los cuales se basan en creencias históricas, sociales y culturales. Estas prácticas a veces se llevan a cabo antes de buscar atención médica especializada, e incluso pueden ser recomendadas por personal de salud no familiarizado con el tema.

¿No todas las quemaduras son iguales? Definiendo una quemadura

Una quemadura es una lesión en la piel u otro *tejido orgánico* (grupos de células que componen estructuras como la misma piel, grasa, músculo o hueso) debida a la transferencia de energía que provoca daño, deshidratación y destrucción de estos, por lo que pueden ser causadas por fricción, frío, calor, radiación, fuentes químicas o eléctricas, pero la mayoría de las lesiones por quemaduras son generadas por el calor de líquidos, sólidos calientes o fuego. Cuando se daña la piel, perdemos protección y somos más susceptibles a la deshidratación, infecciones, o incluso la muerte. Antes de continuar, es importante conocer cómo está dividida la piel [1,2].

► **Epidermis:** la capa externa que nos protege y da color.

► **Dermis:** la capa media con vasos sanguíneos y nervios; se divide en *papilar* (cuyo nombre hace alusión a su forma de papilas en forma de cono), siendo esta la más superficial, y la *reticular* (llamada así por su similitud a una red), más profunda.

► **Hipodermis:** la capa más profunda compuesta de grasa que da soporte.

No todas las quemaduras son iguales, de tal manera que es necesario clasificarlas por su gravedad y profundidad (figura 1). Asimismo, cada quemadura tendrá características físicas y clínicas que ayudarán a su clasificación, las cuales se presentan a continuación [2]:

- **Primer grado:** enrojecimiento y dolor leve. Su ejemplo clásico es la quemadura solar.
- **Segundo grado superficial:** ampollas, piel roja y húmeda, dolor intenso.
- **Segundo grado profundo:** piel blanquecina, rígida y menos dolorosa.
- **Tercer grado:** piel rígida, blanquecina o carbonizada, sin dolor. En algunos casos, se habla de cuarto grado cuando la quemadura afecta músculos o huesos.

Natural, pero no tan bueno. ¿Por qué los remedios caseros no son recomendables?

Entre las creencias populares, se suele pensar que cosas naturales, o que un manejo casero

puede llegar a superar a un tratamiento médico evidenciado, sin embargo, esto no es así, y aplicado en el contexto del manejo inicial de una quemadura, abundan los remedios que se suelen compartir para el manejo de estas. Entre los más famosos se encuentran el uso de la mostaza, mantequilla, pasta de dientes y ajo. En el caso de la mostaza, esta provoca una sensación de calor inicial, pero puede reducir el flujo sanguíneo perjudicando la recuperación del tejido, además, la cantidad de ingredientes que puede contener en su fórmula llegan a irritar la lesión. Con la mantequilla, al ser un compuesto aceitoso, provoca la retención del calor, resultando en el riesgo de profundización de la quemadura. Con respecto a la pasta dental, esta suele contener *mentol* (ese ingrediente que le da sabor refrescante), el cual brinda una sensación de frescura, pero en realidad retiene el calor. El caso del ajo es muy interesante, pues al machacarse el ajo, este libera *alici-na*, una sustancia muy potente y capaz de matar bacterias, pero inestable, que cuando está en contacto con el calor de la propia lesión, provoca una irritación muy grande para la piel que puede provocar lo llamado “quemadura por ajo”. A pesar de lo anterior, sí existe un producto “natural” que es efectivo en el tratamiento de quemaduras: la miel, que tiene características especiales tales como su acidez y alto contenido de azúcares, que favorecen la reparación de las células y la eliminación de bacterias; incluso, se han diseñado productos

de miel de grado médico. Hay que tener en cuenta que no todas las mieles son iguales, desde la miel de *Manuka*, un tipo de miel proveniente de Nueva Zelanda y Australia, la cual se ha demostrado que es la más efectiva en el tratamiento de heridas, pero de alto costo, hasta las mieles más comerciales que en realidad pudieran estar diluidas o con azúcares añadidos, y que no tendrán los efectos deseados sobre las lesiones. La recomendación básica para el uso de miel en quemaduras es que esta sea 100 % pura de abeja, pudiéndose aplicar en casa para quemaduras menores (primer grado) o bien cuando un médico con conocimiento sobre heridas lo indique [3,4].

La evidencia supera a la experiencia. ¿Qué recomiendan los expertos para el manejo inicial de quemaduras?

Debido a las diferentes causas por las que una quemadura se puede producir, también será diferente el manejo de cada una de ellas, por lo que mencionar un único método, remedio o tratamiento que aplique para todas, no es posible.

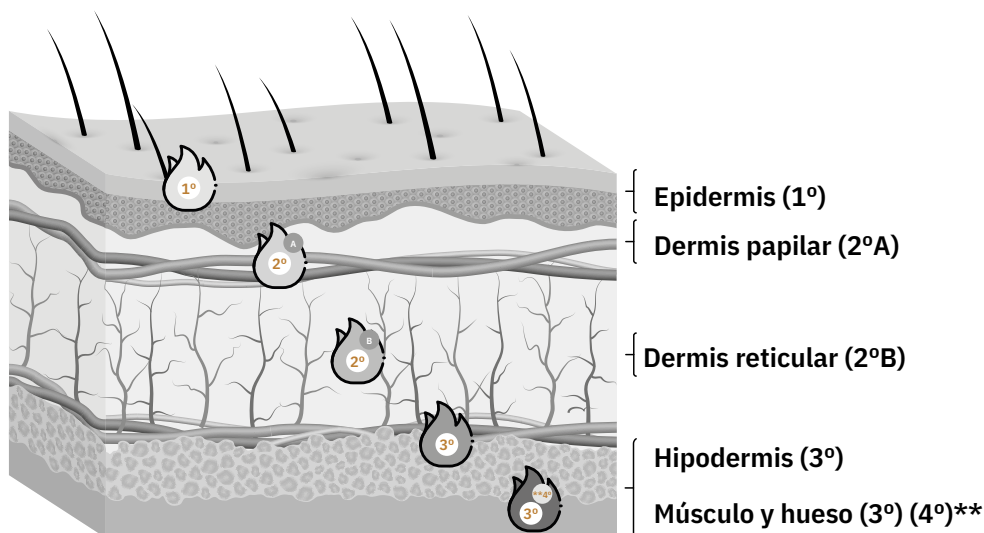


Figura 1. Clasificación de quemaduras de acuerdo con su profundidad. Primer grado (1°): quemadura superficial, afecta solo la capa externa de la piel (*epidermis*). Segundo grado superficial (2°A): quemadura de espesor parcial superficial, afecta la *epidermis* y parte de la *dermis*. Segundo grado profundo (2°B): quemadura de espesor parcial profundo, afecta la *epidermis* y la *dermis* más profunda. Tercer grado (3°): quemadura de espesor total, afecta todas las capas de la piel, incluyendo la grasa (*hipodermis*). Tercer grado con afectación de músculo y/o hueso (4°): en algunos casos se llama “cuarto grado” a las quemaduras que además dañan músculos o huesos.

¿Entonces qué debo de hacer si sufro una quemadura? Considerando que la mayoría de las quemaduras son por cosas calientes, en un contexto de primeros auxilios, lo más recomendado es retirar todo aquello que pueda continuar el proceso de la quemadura y su enfriamiento oportuno, que implica el lavado a chorro de la llave con agua templada (no fría) durante 5 a 20 minutos; esto es lo mejor que se puede hacer de forma inicial y en casa. Siempre se debe tener en cuenta que, dependiendo de la extensión, grado y área afectada, será oportuno acudir a recibir atención médica especializada, pues las quemaduras pueden ser muy distintas entre sí, ya sea por su causa o gravedad, y su manejo será particular en cada caso, además de existir criterios para recibir atención médica, o bien para referenciar a unidades especializadas en manejo de pacientes quemados (tabla 1) [4,5].

Cuando no lo puedo tratar en casa. ¿Cómo se tratan las quemaduras en un hospital?

El manejo del paciente quemado requiere un equipo multidisciplinario; sin embargo, si nos enfocamos al tratamiento de las lesiones por quemadura, hay que tener en cuenta que en un ambiente hospitalario, posterior al abordaje de

urgencias (estabilización del paciente), estas primero se deben de “desbridar”, lo que significa retirar toda la piel o tejido muerto, con el objetivo de valorar la profundidad y extensión verdadera de la quemadura, prevenir infecciones y continuar con el siguiente paso, por lo que podemos comenzar a hablar sobre los *apósitos*. Ahora bien, ¿qué es un *apósito*? Todo aquello que se colocará por encima de una lesión, desde la simple y clásica gasa hasta productos más novedosos como aquellos que ayudan a la regeneración celular. Se debe considerar que un *apósito* ideal, el cual no existe, debe de mantener una herida con las características apropiadas para su correcta recuperación (humedad, control de secreciones, protección de estímulos externos, bajo costo). Si bien el mundo de los *apósitos* es bastante extenso, si hablamos de quemaduras, entre los más utilizados están los que contienen plata, que ayudan a prevenir infecciones, pues la plata es capaz de eliminar microorganismos; *hidrogeles*, geles muy ricos en agua que mantienen húmeda la herida; *apósitos* de miel *Manuka*, e inclusive la piel de cadáver, por su disponibilidad para cubrir grandes extensiones. Es importante mencionar que no todas las quemaduras podrán resolverse solo con el uso de *apósitos*, sino que podría ser necesaria la utilización de

Situación	¿Cuándo transferir a un centro especializado?	¿Atención médica general?
Quemaduras por fuego u objetos calientes	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Quemaduras graves (2° grado extensas o 3° grado). ▶ Quemaduras en cara, manos, genitales, pies o articulaciones. ▶ Pacientes con dolor intenso. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Quemaduras leves (2° grado pequeñas). ▶ Quemaduras que no afectan áreas sensibles.
Quemaduras por inhalación	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sospecha de inhalación de humo o químicos. ▶ Quemaduras faciales o vello facial chamuscado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Siempre transferir a unidad especializada.
Niños (≤14 años o ~30 kg)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Todos los niños con quemaduras deben ser evaluados en un centro especializado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Se aplican los mismos criterios que en adultos.
Quemaduras químicas	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Todas las lesiones por químicos deben ser tratadas en un centro especializado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Siempre transferir a unidad especializada.
Quemaduras eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Lesiones por fuentes de alto voltaje (como postes de electricidad o cables de alta tensión). ▶ Lesiones por rayos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Lesiones por fuentes de bajo voltaje (como electrodomésticos o pilas) pueden necesitar consulta, pero no siempre transferencia.



auto injertos de piel, lo cual es tomar piel sana del mismo paciente y utilizarla para cubrir la zona afectada. Cada apósito tiene sus propias características, y es un tema extenso que podría ser analizado por separado, sin embargo, su importancia implica que estos productos son los que, al colocarse, realmente funcionan para el manejo de una lesión por quemadura [1].

Conclusiones

El manejo de las quemaduras no se puede reducir a una sola recomendación, y dependiendo del grado de gravedad, características del paciente y tipo de lesión, es como se deben de tratar, ya sea de forma ambulatoria, con primeros auxilios o bien en un entorno y por personal de salud especializado, ya que recomendaciones inadecuadas pueden complicar el problema. Se debe considerar también que dichas creencias incorrectas deben ser señaladas de forma respetuosa y siempre en favor de la salud del paciente. A pesar de todos los tratamientos disponibles, lo más importante cuando se habla de quemaduras es la prevención, tanto para niños como adultos.

Referencias

1. Miranda Altamirano A. Uso de apósitos en quemaduras. *Cirugía Plástica Ibero-Latinoamericana* [Internet]. 2020 [citado el 25 de septiembre de 2024];46:31-8. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0376-78922020000200008&lng=es&nr-m=iso&tlng=es
2. Jeschke MG, van Baar ME, Choudhry MA, Chung KK, Gibran NS, Logsetty S. Burn injury. *Nat Rev Dis Primers* [Internet]. 2020 feb 13 [citado el 18 de agosto de 2024];6(1):1-25. Disponible en: <https://www.nature.com/articles/s41572-020-0145-5>
3. Joo HS, Kim HB. An Etiology Report for Burns Caused by Korean Folk Remedies. *Arch Plast Surg* [Internet]. 2023 may 29 [citado el 23 de enero de 2025];50(3):305-10. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10226799/>
4. Wiginton K, Contributor WE, Mitchell K. WebMD [citado el 26 de septiembre de 2024]. *Pain from Burns*. Disponible en: <https://www.webmd.com/pain-management/pain-caused-by-burns>
5. American Burn Association. Guidelines for Burn Patient Referral – American Burn Association [Internet]. *Guidelines for Burn Patient Referral*. 2022 [citado el 23 de enero de 2025]. Disponible en: <https://ameriburn.org/resources/burnreferral/>

Juan Manuel Ascencio Reyes Licenciatura en Médico Cirujano y Partero, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

Lizbeth Zendejas Aguirre Residente de Primer Año de Especialidad en Cirugía General, Centro Médico Nacional del Bajío en León, Universidad de Guanajuato.

Juan Eduardo González Aboytes Licenciatura en Médico Cirujano y Partero, CUCS, UdeG. Unidad de Atención Integral a Niñas, Niños y Adolescentes con Quemaduras, Antiguo Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde.

Contacto: juan.gonzalezaboytes@academicos.udg.mx

Obesidad sarcopénica: más allá del peso, la importancia de la masa muscular

Ana Valeria Mendoza Martínez
Iza Fernanda Pérez Ramírez



¿Te preocupa mantener un peso saludable o que tu índice de masa corporal esté dentro del rango “normal”?

En este artículo descubrirás que el peso corporal por sí solo no es suficiente para evaluar tu salud. Conocer tu composición corporal, es decir, la proporción de grasa y músculo en tu cuerpo, es clave. Además, aprenderás por qué es tan importante mantener una buena cantidad de masa muscular para prevenir el riesgo de desarrollar otros problemas.

¿Qué es la obesidad?

La obesidad se define como la acumulación excesiva de grasa en varias partes del cuerpo u órganos, es una condición que puede presentarse a cualquier edad y suele estar asociada con hábitos alimentarios poco saludables, baja actividad física, niveles elevados de estrés, así como con factores genéticos, hormonales y ambientales. Aumenta el riesgo de desarrollar enfermedades relacionadas con el corazón y el funcionamiento del cuerpo, como la diabetes mellitus tipo 2, hipertensión, ciertos tipos de cáncer, lo que reduce la calidad de vida [1,3]. Sin embargo, actualmente existe controversia sobre qué significa tener un ‘peso saludable’.

¿Cómo se mide la obesidad en México?

En medicina y salud pública se utilizan el índice de masa corporal (IMC) como herramienta para medir la obesidad como parte de una evaluación integral de la salud. Se calcula dividiendo el peso en kilogramos entre el cuadrado de la estatura en metros. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), el IMC clasifica a las personas en normopeso (peso normal), sobrepeso y obesidad. Si deseas conocer tu IMC, puedes acudir con tu profesional de la salud o calcularlo en sitios webs como el del IMSS (<https://www.imss.gob.mx/salud-en-linea/calculaimc>). El IMC es una herramienta sencilla y económica. En salud pública, es útil para identificar tendencias poblacionales. Sin embargo, se ha debatido durante décadas si es adecuado para identificar la obesidad a nivel individual [3]. Una de sus principales limitaciones es que no distingue entre la cantidad de músculo y grasa, ni su distribución en el cuerpo [2].

Obesidad sarcopénica: veamos más allá del peso

Imagina dos personas con el mismo peso y estatura. A simple vista podrían parecer igual de saludables. Sin embargo, si analizamos su composición corporal, una podría tener más mús-

culo y menos grasa, mientras que la otra podría tener poca masa muscular y alta acumulación de grasa. Esta última podría presentar **obesidad sarcopénica**, aun cuando su IMC está dentro del rango “normal”.

La sarcopenia es la pérdida de masa muscular y fuerza, un proceso asociado con el envejecimiento, pero que también puede desarrollarse desde la infancia en personas con estilos de vida sedentarios. Cuando esta pérdida de músculo ocurre junto con un aumento de grasa corporal, se presenta la obesidad sarcopénica. Esta combinación no siempre es evidente a simple vista (figura 1), pero está relacionada con un mayor riesgo de enfermedades metabólicas que la obesidad por sí sola [4].

¿Por qué afecta tanto tener poco músculo?

Más allá del movimiento, el músculo es un órgano que trabaja activamente para regular diversas funciones del cuerpo. Por ejemplo, el músculo regula los niveles de glucosa (azúcar) en sangre, almacenándola y utilizándola como fuente energética. Cuando perdemos masa muscular, esta capacidad disminuye, y si además hay un exceso de grasa, especialmente en el abdomen, se genera una respuesta interna que inter-

fiere con la forma en la que se procesa la glucosa dentro del cuerpo. Por ello, la combinación de baja masa muscular y alta masa grasa aumenta el riesgo de diabetes tipo 2 y otras enfermedades metabólicas [2,4].

Consejos para prevenir y mejorar la obesidad sarcopénica

La obesidad sarcopénica no solo se puede prevenir, sino que también puede mejorar con cambios en el estilo de vida. El equilibrio entre masa muscular y grasa es clave para la salud, y se puede lograr priorizando hábitos saludables [4]:

1. **Evita el sedentarismo.** Más allá del ejercicio estructurado, el movimiento diario es clave. Algunas formas para ser más activo en el día incluyen caminar más, bailar, jugar con niños o mascotas, realizar actividades recreativas activas. Además, es importante hacer pausas activas si pasas mucho tiempo sentado.
2. **Incorpora ejercicios de fuerza.** A partir de los 30 años, sin entrenamiento de fuerza, se pierde entre un 3 y 8 % de masa muscular por década. Para prevenirlo, es recomendable realizar ejercicio de fuerza o resistencia al menos 2 a 3 veces por semana. No es necesario entrenar con pesas en un gimnasio,

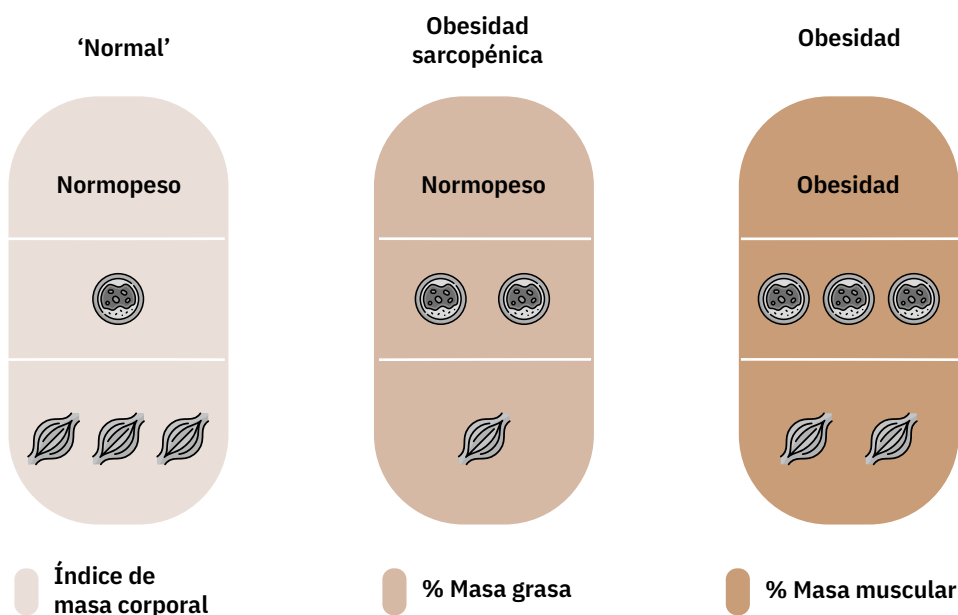


Figura 1. Características de la obesidad sarcopénica.

también puedes hacer ejercicio con tu propio peso, como sentadillas, lagartijas y desplantes, e incluso puedes utilizar ligas de resistencia y hacer alternativas prácticas como subir escaleras.

3. **Consume suficiente proteína y cuida tu alimentación.** Para construir y conservar músculo, es necesario consumir proteínas en cantidades adecuadas. Es importante distribuir el consumo de proteína a lo largo del día, es decir, comer proteína no solo en la comida, sino también en el desayuno, la cena y las colaciones o “snacks” (1 a 1.2 g por kg de peso corporal). Dentro de las fuentes saludables de proteína están el huevo, pescados y mariscos, pollo y carnes bajas en grasa, lácteos como yogur y queso, leguminosas como frijoles, lentejas y garbanzos, y frutos secos como nueces y cacahuates.
4. **Duerme bien y maneja el estrés.** El descanso es clave para la recuperación muscular; además de ayudar en la regulación de los procesos químicos del cuerpo. Dormir menos de 6 horas se ha relacionado con una mayor pérdida de músculo y acumulación de grasa. Por otro lado, la falta de sueño aumenta los niveles del cortisol, comúnmente conocida como la hormona del estrés. Intenta estable-

cer una rutina de sueño regular y usa técnicas de relajación para regular el estrés, como respiración profunda o meditación.

Conclusiones

La obesidad sarcopénica suele pasar desapercibida, pero tiene un impacto importante en el funcionamiento eficiente del cuerpo y la calidad de vida. Sin embargo, es posible prevenirla y mejorarla haciendo ejercicio de fuerza, teniendo una alimentación rica en proteínas y evitando el sedentarismo. Más allá del peso, mantener una buena masa muscular y un equilibrio en la grasa corporal es clave para una vida saludable y activa.

Referencias

1. Chandrasekaran P, Weiskirchen R. The Role of Obesity in Type 2 Diabetes Mellitus—An Overview. *Int J Mol Sci*. 2024 feb 14;25(3):1882.
2. Wei S, Nguyen TT, Zhang Y, Ryu D, Gariani K. Sarcopenic obesity: epidemiology, pathophysiology, cardiovascular disease, mortality, and management. *Front Endocrinol*. 2023 jun 30;14:1185221.
3. Salmón-Gómez L, Catalán V, Frühbeck G, Gómez-Ambrosi J. Relevance of body composition in phenotyping the obesities. *Rev Endocr Metab Disord*. 2023;24(5):809-23.
4. Damluji AA, Alfaraaidhy M, AlHajri N, Rohant NN, Kumar M, Al Malouf C, *et al*. Sarcopenia and Cardiovascular Diseases. *Circulation*. 2023 may 16;147(20):1534-53.



Ana Valeria Mendoza Martínez Estudiante de la maestría en Química Clínica Diagnóstica, Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro.

Iza Fernanda Pérez Ramírez Departamento de Química Clínica y Diagnóstico Molecular, Facultad de Química, Universidad Autónoma de Querétaro.

Contacto: iza.perez@uaq.mx

“Piensa, trabaja y nútrete”...

Recomendaciones nutricionales generales para la población mexicana

Hoy en día contamos con muchísimas opciones diferentes para comer: platillos con distintos sabores, colores y formas; incluso podemos probar varios platillos tradicionales de países que están al otro lado del mundo con el “click” de nuestro celular, y esto nos permite desde conocer diferentes alimentos, hasta poder comprarlos a menor precio. En los últimos años, en lugar de ser una ayuda, esto se ha convertido en una complicación. Debido a que la “comida chatarra” (alimentos que se caracterizan por tener un alto contenido de calorías, azúcares, sal y aditivos, pero con bajo valor nutricional) se ha hecho muy popular, por su sabor, precio y lo fácil que es poder comprarlo, las personas eligen comer estos alimentos todos los días, y esto es un gran problema, ya que estos son procesados con ingredientes que pueden dañar nuestra salud. Por ejemplo, la salchicha que compras para tu hot dog, o algunos aderezos que pides para tu pizza. Estos alimentos, que no aportan ningún beneficio a la salud, nos están enfermando gravemente, con obesidad, diabetes, hipertensión arterial y otras enfermedades que probablemente has escuchado. A nivel nacional, los porcentajes de estas enfermedades en adultos según la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT) 2022 son: obesidad con un 36.9 %, diabetes mellitus tipo 2 con 18.3% e hipertensión arterial con 47.8 % [1]. Otro problema que estamos viviendo es la pérdida de tradiciones y costumbres mexicanas en relación con la comida: dejamos “a un lado” nuestros alimentos emblemáticos, como son la tortilla de maíz, el chile, el frijol, y los estamos cambiando por “comida chatarra”. Una manera para prevenir los problemas anteriormente mencionados es el “Plato del Bien Comer”: una guía visual y educativa que orienta una alimentación nutritiva para la población mexicana, el cual está dividido en 5 grupos de alimentos, representados en un círculo como si fuera un plato: verduras y frutas (ocupando



Erika Noemí Tapia Oros
Eric Arturo Hernández García
Sergio Alejandro Copado Águila

OCT-25

45

la mitad del plato), la segunda parte con cereales, granos y leguminosas (ocupando la mayor parte de la segunda mitad del plato) y completándolo con alimentos de origen animal y grasas saludables (ocupando la menor parte de la segunda parte del plato), así como una jarra con líquido en la parte central de este plato.

Recomendaciones generales nutricionales para la población mexicana

Afortunadamente, en este artículo encontrarás 10 recomendaciones [2] que puedes seguir y que te pueden ayudar para tu salud y para la de tus seres queridos, y que también te permitan volver “a las raíces” de una de las mejores gastronomías del mundo, la mexicana:

1. Si tienes un bebé menor de 2 años, lo mejor que puedes hacer es alimentarlo con lactancia materna. Si tu bebé tiene entre 1 y 6 meses, lo ideal es alimentarlo exclusivamente con lactancia materna. Si tiene entre 6 meses y 2 años, es importante seguir con la lactancia materna, pero también comenzar a incorporar gradualmente alimentos que consuma la familia, de cada uno de los grupos alimenticios, como:
 - ▶ Verduras bien cocidas (zanahoria).
 - ▶ Frutas maduras (plátano).
 - ▶ Cereales (arroz).
 - ▶ Alimentos de origen animal bien cocidos y deshebrados (pollo).

- Leguminosas machacadas (frijoles).
 - Grasas saludables (aguacate).
2. Comer más frutas y verduras día con día. Se recomienda comprar las frutas y verduras de temporada, esto te va a ayudar económicamente para que puedas conseguir más a menor precio. Puedes hacer diferentes platillos para que no te aburras, desde hacer un licuado de plátano con manzana, hasta picar zanahoria y pepino con chile en polvo y limón. A continuación te mostramos ejemplos de frutas y verduras de temporada [3] de los primeros 6 meses del año (tabla 1).
 3. Aumentar el consumo de leguminosas. Los frijoles (una de las leguminosas, además de las lentejas, habas y garbanzos) son un platillo muy nutritivo, barato y rico que puedes preparar para toda tu familia; además, puedes combinarlo con una sopa con verduras e incluso variar con lentejas y garbanzos.
 4. Comer más tortilla de maíz, avena y arroz. Todos estos cereales tienen muchos nutrientes, además de ser baratos y se pueden usar para muchos platillos. Y vamos a evitar comer harinas como las tortillas de harina y pan de caja, ya que estos cereales tienen más “carga glucémica”, el cual se refiere a que tu glucosa o “azúcar” en sangre se eleve mucho más rápido de lo saludable, y esto se relaciona con enfermedades cardiovasculares, como diabetes u obesidad.
 5. Comer más pollo, pescado, huevo y frijol; a diferencia de carnes de res y carnes procesadas. Estas últimas nos dañan la salud, además de que su producción afecta más al medio ambiente al contaminar el aire, el agua y la tierra; usa también mucha agua y libera gases que causan el cambio climático.
 6. Evitar en nuestra dieta alimentos ultra procesados, por ejemplo: papitas, galletitas, pan dulce, embutidos y cereales de caja. Estos alimentos tienen mucha grasa, sal y/o azúcar, que sabemos que en exceso son muy malos para nuestra salud y la de nuestros seres queridos, y pueden desarrollar enfermedades como: diabetes, hipertensión, obesidad, entre otras.

Tabla 1. Frutas y verduras de temporada de los primeros 6 meses del año.

Mes	Frutas	Verduras
Enero / febrero	Zarzamora, fresa, mandarina	Champiñón, espárragos, berenjena, chile poblano, ejote, flor de calabaza, jalapeño, poro, rábano, tomate verde
Marzo	Melón, naranja, papaya, mamey	Brócoli, calabacita, chicharo, chayote, nopal, pepino
Abril	Cereza, melón, toronja, limón	Brócoli, espárragos, zanahoria, lechuga
Mayo	Ciruela, fresa, chabacano, limón, mamey, mango, melón, pera, naranja, papaya, sandía, toronja, plátano, piña	Berenjena, cebolla, acelga, ajo, betabel, col, coliflor, chicharo, chile verde, ejote, espinaca, jitomate, lechuga, zanahoria
Junio	Ciruela, uvas, chabacano, durazno, higo, limón, melón, papaya, piña	Brócoli, calabacita, chayote, chicharo, cilantro, ejote, espinacas, pepino

7. Elegir el agua natural como nuestra bebida favorita de hoy en adelante, para todos nuestros tiempos de comida. Dejar “a un lado” todos los refrescos, jugos industrializados y bebidas azucaradas. Estos últimos tienen mucha azúcar, lo que es malo para nuestra salud.
8. Evitar el consumo de alcohol. Además de los posibles riesgos que conlleva un estado de ebriedad, el consumo excesivo de alcohol se relaciona con enfermedades del hígado, por ejemplo: cirrosis (esta enfermedad es cuando el hígado se daña mucho y ya no puede trabajar bien porque se pone duro y con cicatrices). Al evitar su consumo, podemos mejorar el bienestar de nuestra salud física, mental y la de nuestras familias.
9. Hacer más actividad física, como salir al parque a caminar con tu mascota, practicar algún deporte o simplemente bailar con tu canción favorita; en vez de pasar mucho tiempo sentados o acostados viendo alguna pantalla, evitando así el sedentarismo, para prevenir el riesgo de enfermedades (enfermedades del corazón, diabetes mellitus tipo 2, obesidad y problemas de los músculos y los huesos).
10. Pasar más tiempo comiendo junto a nuestros seres queridos, ya sea en el comedor de tu casa con tus padres, hermanos o hijos, hasta en el trabajo o en la escuela con tus amigos, para lograr una mayor comunicación y convivencia, además de que comer acompañados nos puede ayudar a controlar las porciones que comemos y también a disfrutar más el sabor de los alimentos.

Tabla 2. Equivalentes recomendados al día por grupo de edad.

Grupo de alimento	Escolares		Adolescentes		Adultos	
	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer	Hombre	Mujer
Verduras	4	4	5	4	5	4
Frutas	3	3	3	3	2	2
Leguminosas	1-2	1-2	2	1-2	2	1-2
Cereales y tubérculos	6-9	5-8	8-12	7-10	9-11	6-9
Carnes de res	3	3	3-4	3-4	3-4	3-4
Otras carnes (puerco, borrego o cabra)	2-3	2-3	3-4	2-3	3-4	2-3
Pollo y otras aves	5-8	5-7	6-11	5-7	8-11	5-7
Pescados y mariscos	3-4	3-4	4	3-4	4	3-4
Huevo	4-6	4-6	7	7	7	7
Agua natural	13 tazas	9 tazas	11 tazas	8 tazas	5 a 8 tazas	5 a 7 tazas

A continuación, se muestra la tabla 2 donde encontrarás algunos equivalentes [4] (aquella porción de alimento cuyo aporte nutrimental es similar a los de su mismo grupo en calidad y en cantidad) recomendados que cada grupo de edad debería comer al día para llevar una vida saludable:

Conclusiones

Hoy en día tenemos más información y opciones para comer que antes, pero es nuestra responsabilidad elegir día con día una alimentación saludable y sostenible que nos contribuya positivamente a la salud y que el impacto o daño al medio ambiente sea muy bajo, y optimizando los recursos naturales y humanos; al mismo tiempo que esta alimentación esté acorde con nuestras tradiciones culinarias. Adoptar estas 10 recomendaciones, en conjunto con la práctica regular de actividad física [5], puede mejorar nuestro estado nutricional y salud, y contribuir a la preservación de nuestra cultura alimentaria. Finalmente, recordar que siempre es importante consultar a un nutriólogo antes de modificar sustancialmente los hábitos actuales, debido a que son los profesionales de la salud más capacitados para recomendar cambios en los patrones dietéticos.

Referencias

1. Instituto Nacional de Salud Pública (INSP). Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2022 (ENSANUT 2022) [Internet]. Cuernavaca, México: INSP; 2023 [citado 2025 jun 05]. Disponible en: <https://www.insp.mx/ensanut>
2. Gobierno de México. Guías alimentarias para la población mexicana [Internet]. Ciudad de México: gob.mx; 2023 may 19 [consultado 2025 feb 12]. Disponible en: <https://www.gob.mx/promosalud/documentos/guias-alimentarias-para-la-poblacion-mexicana?state=published>

3. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Frutas y verduras de temporada, sabor, nutrición y calidad [Internet]. Ciudad de México: gob.mx; 2019 abr 4 [consultado 2025 ene 15]. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/frutas-y-verdura-de-temporada-sabor-nutricion-y-calidad>
4. Ana P, Berenice P. Sistema Mexicano de Alimentos Equivalentes. 5ª ed. Ciudad de México: Fomento de Nutrición y Salud, A.C; 2022.
5. Organización Mundial de la Salud. Directrices de la OMS sobre actividad física y hábitos sedentarios [Internet]. Ginebra: OMS; 2020 [consultado 2025 feb 12]. Disponible en: <https://www.who.int/es/publications/item/9789240014886>

Erika Noemí Tapia Oros Prestadora de Servicio Social, Licenciatura en Nutrición, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

Eric Arturo Hernández García Prestador de Servicio Social, Licenciatura en Nutrición, CUCS, UdeG.

Sergio Alejandro Copado Águila Laboratorio de Evaluación del Estado Nutricional, Departamento de Clínicas de la Reproducción Humana, Crecimiento y Desarrollo Infantil, CUCS, UdeG.

Contacto: sergio.copado@academicos.udg.mx

Hábitos saludables: la clave para disminuir el riesgo del cáncer colorrectal

Fernando Daniel García Ayala
María de la Luz Ayala Madrigal
Melva Gutiérrez Angulo



El cáncer colorrectal (CCR) es una de las enfermedades más comunes a nivel mundial y representa un importante problema de salud pública. En México, el CCR ocupa el tercer lugar en el número de casos nuevos de cáncer y el primer lugar en mortalidad por esta misma enfermedad [1]. Con frecuencia esta patología se desarrolla de forma silenciosa, sin síntomas evidentes en sus etapas iniciales. Esto dificulta su detección oportuna y aumenta la probabilidad de que se diagnostique en fases avanzadas, cuando el tratamiento es más complejo y menos efectivo.

Si bien existen factores no modificables (como la edad mayor de 50 años o la carga genética individual), también hay factores modificables (como la alimentación o actividad física) que influyen significativamente en el riesgo de padecer esta enfermedad y están relacionados con nuestros hábitos de vida. Esta situación hace que la prevención adquiera un papel fundamental. En este artículo ofrecemos recomendaciones prácticas para cuidar y proteger la salud intestinal basada en la evidencia científica.

La ciencia detrás de los hábitos saludables y la prevención del cáncer colorrectal

Los organismos internacionales World Cancer Research Fund y American Cancer Society man-

tienen un proyecto de actualización continua (CUP, por sus siglas en inglés) en el que revisan constantemente la evidencia científica sobre la relación de la alimentación y actividad física con el desarrollo del CCR [2]. Gracias a este trabajo han comprobado que ciertos hábitos pueden protegernos o, por el contrario, aumentar la probabilidad de desarrollar CCR.

A partir de estos hallazgos, te compartimos siete recomendaciones prácticas avaladas por la ciencia, pensadas para que puedas incorporarlas fácilmente en la vida diaria y así reducir el riesgo de CCR. En la figura 1 encontrarás un resumen de estas recomendaciones que te servirá como una guía práctica para adoptar un estilo de vida más saludable.

1. Muévete más: la actividad física protege contra el cáncer colorrectal

Cuando realizas actividad física no solo mejora tu salud en general, sino que también disminuye el riesgo de desarrollar CCR. Las investigaciones muestran que las personas que son físicamente activas tienen hasta un 20 % menos riesgo de padecer CCR en comparación con quienes llevan una vida sedentaria [3].

La actividad física ayuda a mantener un peso corporal saludable, lo cual reduce la inflamación y mejora la sensibilidad a la insulina, dos factores

clave relacionados con el desarrollo del CCR. Además, moverse más estimula la digestión y acelera el tránsito intestinal, lo que reduce el tiempo que sustancias potencialmente dañinas permanecen en contacto con el intestino [2].

Toda actividad cuenta: caminar, subir escaleras, andar en bicicleta, bailar, nadar o hacer ejercicio de intensidad moderada son opciones válidas. Se recomienda realizar de 150 a 300 minutos de actividad física con intensidad moderada o 75 a 150 minutos de actividad vigorosa por semana, o bien una combinación equivalente [4].

2. Opta por una dieta rica en frutas, verduras y alimentos integrales

Llena tu plato de colores; mientras más variado sea el consumo, mayor será la diversidad de nutrientes y antioxidantes que recibirás. Se recomienda consumir al menos cinco porciones de frutas y verduras al día. Estos alimentos aportan fibras, antioxidantes y compuestos que ayudan a una digestión saludable. Además, reducen la inflamación y el daño celular en el intestino, aportando vitaminas como la C, E y B9, así como minerales y fitoquímicos con efectos antitumorales. Comer menos de 100 gramos diarios (menos de una taza o menos de tres tazas si son verduras de hoja) incrementa el riesgo entre un 8 % y un 21 %, mientras que consumir más de 300 gramos al día ayuda a reducir el riesgo entre un 4 % y un 5 % [2].

Cambia el pan, la pasta y el arroz refinados por sus versiones integrales. Los granos enteros conservan todas las partes del grano, lo que garantiza una mayor ingesta de fibra, vitaminas y minerales.

Incluye también legumbres y frutos secos en tu alimentación diaria. Las legumbres (como lentejas, garbanzos y frijoles) y algunos frutos secos son excelentes fuentes de fibra y proteínas vegetales. La investigación sugiere que el consumo de 90 gramos (3/4 de taza) diarios de alimentos integrales se asocia con una reducción del riesgo de CCR del 17 % [2].

3. Valora el consumo de productos lácteos

Consumir leche, yogur y queso, preferentemente bajos en grasa, es beneficioso para tu salud, ya que aportan calcio y otros nutrientes esenciales. Aunque los lácteos son una fuente práctica de calcio, no son la única. También lo puedes obtener de vegetales de hoja verde, almendras, pescados como las sardinas, y leguminosas. El calcio ayuda a neutralizar los ácidos en el colon y protege las células de posibles daños. La evidencia indica que consumir 400 gramos diarios de lácteos (dos vasos de leche de 240 ml) reduce el riesgo de desarrollar CCR en un 13 %. Además, por cada 200 mg de calcio al día, el riesgo baja otro 6 % [2].

4. Reduce el consumo de carnes rojas y procesadas

No se trata de eliminar por completo estas carnes, sino de moderar su consumo. La evidencia científica respalda que consumir 100 gramos diarios de carnes rojas (una porción cocida es comparable al tamaño de la palma de la mano) se asocian con un incremento del riesgo de CCR aproximadamente al 12 % [2]. Mientras que los alimentos procesados, ricos en conservadores y aditivos, también se han asociado a un mayor riesgo de CCR. Los estudios muestran que consumir 50 gramos diarios de carne procesada (equivalente a dos rebanadas de jamón o una salchicha) incrementa el riesgo de CCR en un 16 %. Si sustituyes parte de estas proteínas por opciones más saludables como pescado, pollo sin piel o fuentes vegetales (legumbres, en especial la soya) resulta una estrategia más beneficiosa para tu salud [2].



5. Modera el consumo de bebidas alcohólicas

Si decides consumir bebidas alcohólicas, hazlo de forma moderada y responsable. Está bien descrito que consumir más de ~30 g de alcohol puro al día (700 ml de cerveza (5 % de alcohol), 300 ml de vino (12 % de alcohol), 90 ml de licores destilados (40 % de alcohol) aumenta el riesgo en un 15 % e incrementa un 60 % el riesgo con 60 g diarios [2]. Cuando el alcohol entra a tu organismo, se transforma en un químico corrosivo llamado acetaldehído, como si fuera un ácido empieza a dañar gradualmente los tejidos. En los intestinos de forma específica, el alcohol disminuye el movimiento intestinal y su función, debilita la defensa natural del colon y favorece la inflamación. Todos estos procesos contribuyen al desarrollo del CCR [5].

6. El exceso de grasa corporal aumenta el riesgo de cáncer colorrectal

Numerosos estudios han demostrado que tener sobrepeso u obesidad incrementa el riesgo de desarrollar CCR. El exceso de grasa corporal provoca alteraciones hormonales y metabólicas que puede favorecer el desarrollo de CCR. De hecho, por cada 5 kg/m² adicionales en el índice de

masa corporal, el riesgo de CCR aumenta en los hombres un 8 %, y en las mujeres un 5 %. Adopta un plan de alimentación equilibrada y combínalo con actividad física regular, esta es la mejor forma de mantener un peso saludable [2].

7. Fumar daña tu salud intestinal y aumenta el riesgo de cáncer colorrectal

El tabaco contiene sustancias tóxicas que cuando el cuerpo las procesa, se transforman en compuestos aún más dañinos para las células del colon y recto. Entre ellas se encuentran las nitrosaminas, son moléculas que modifican la estructura del DNA, evitan que funcione correctamente y alteran su lectura y la formación correcta de copias. Esto favorece el desarrollo del CCR. Además, el tabaquismo debilita el sistema inmunológico y promueve inflamación crónica que impide que tu organismo repare adecuadamente el daño causado en las células. La evidencia indica que el riesgo se incrementa dependiendo de la dosis, la intensidad y la duración. Así, fumar 40 cigarrillos al día (dos cajetillas) puede aumentar el riesgo de desarrollar CCR en un 40 % y casi duplicar el riesgo de morir a causa de esta enfermedad [2].

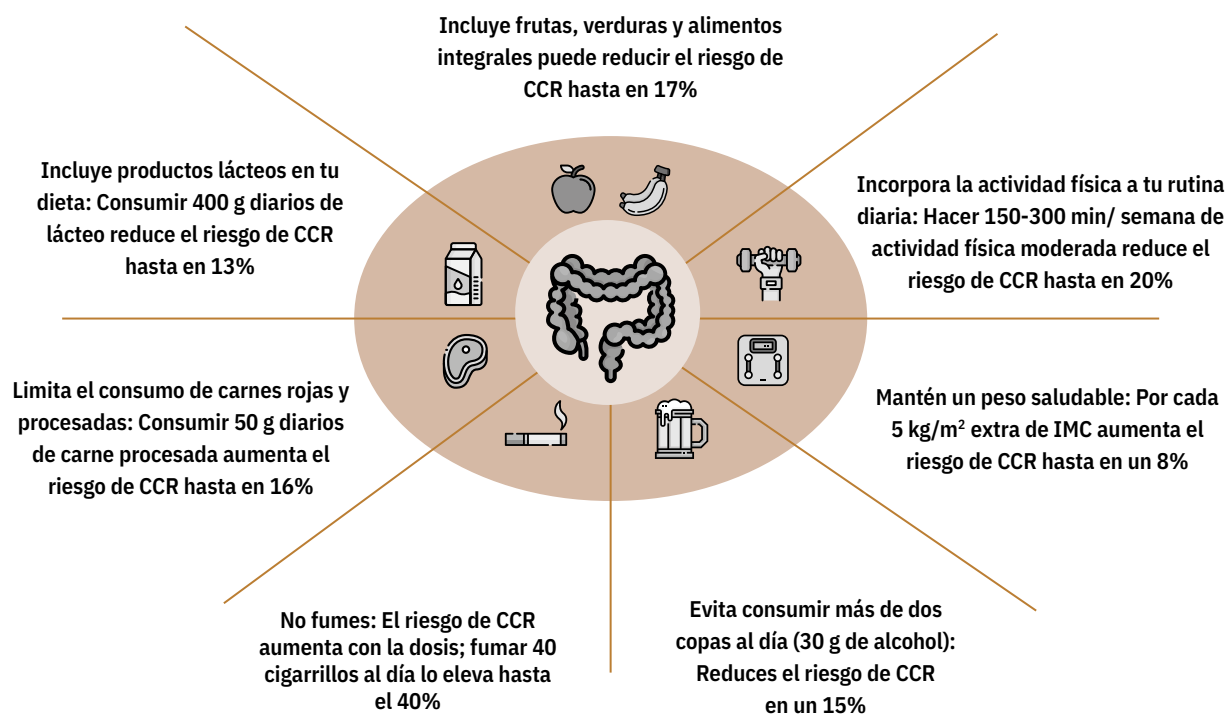


Figura 1. Recomendaciones clave para reducir el riesgo de cáncer colorrectal.



Conclusiones

Prevenir el CCR es, en gran medida, una cuestión de estilo de vida. Debido a que el daño es acumulativo, la evidencia es clara: llevar una vida activa, comer de forma equilibrada y evitar los excesos puede marcar la diferencia en la reducción del riesgo de desarrollar esta enfermedad. Adoptar estos hábitos no solo ayuda a prevenir el CCR, sino que también mejora la salud general, reduce el riesgo de otras enfermedades crónicas y potencia la calidad de vida.

Es importante recordar que cada persona es única y que, aunque la ciencia nos ofrece pautas generales, es esencial adaptar las recomendaciones a nuestras necesidades particulares. Por ello, la consulta con especialistas, como médicos y nutricionistas, resulta indispensable para asegurar que cada cambio se realice de manera segura y acorde a las condiciones de salud de cada individuo.

Referencias

1. Bray F, Laversanne M, Sung H, Ferlay J, Siegel RL, Soerjomataram I, Jemal A. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*. 2024;74(3):229-63. doi:10.3322/caac.21834
2. Clinton SK, Giovannucci EL, Hursting SD. The world cancer research fund/American institute for cancer research third expert report on diet, nutrition, physical activity, and cancer: impact and future directions. *J Nutr*. 2020;150(4):663-71. doi:10.1093/jn/nxz268
3. Orange ST. What is the optimal type and dose of physical activity for colorectal cancer prevention? *Best Pract Res Clin Gastroenterol*. 2023;66:101841. doi:10.1016/j.bpg.2023.101841
4. Rock CL, Thomson C, Gansler T, Gapstur SM, McCullough ML, Patel AV, Andrews KS, Bandera EV, Spees CK, Robien K, Hartman S. American Cancer Society guideline for diet and physical activity for cancer prevention. *CA Cancer J Clin*. 2020;70(4):245-71. doi:10.3322/caac.21591
5. Johnson CH, Golla JP, Dioletis E, Singh S, Ishii M, Charkoftaki G, Thompson DC, Vasiliou V. Molecular mechanisms of alcohol-induced colorectal carcinogenesis. *Cancers*. 2021;13(17):4404. doi:10.3390/cancers13174404

Fernando Daniel García Ayala Estudiante del doctorado en Genética Humana, Departamento de Biología Molecular y Genómica, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

María de la Luz Ayala Madrigal Instituto de Genética Humana “Dr. Enrique Corona Rivera”, Departamento de Biología Molecular y Genómica, CUCS, UdeG.

Melva Gutiérrez Angulo Instituto de Genética Humana “Dr. Enrique Corona Rivera”, Departamento de Biología Molecular y Genómica, CUCS, UdeG. Departamento de Ciencias de la Salud, Centro Universitario de los Altos, UdeG.

Contacto: melva.gutierrez@academicos.udg.mx



Alondra Monserrat Chávez Márquez

Obed Alistair Montes Hidalgo

Hazael Ramiro Ceja Gálvez

Ejercicio y envejecimiento: un escudo natural contra el paso del tiempo

El envejecimiento es un proceso natural de los seres vivos, resultado de una amplia variedad de afecciones en las células a lo largo de la vida, ocasionando un deterioro paulatino de las capacidades físicas y mentales, que a su vez aumentan el riesgo de padecer ciertas enfermedades. Uno de los procesos moleculares vinculado con el envejecimiento es la disminución de la longitud de los telómeros, estructuras encargadas de resguardar el ADN. Pero ¿sabías que el ejercicio físico puede actuar como un escudo protector contra este acortamiento? [1,2].

El artículo busca explorar los procesos moleculares que intervienen en el acortamiento de telómeros, los efectos del ejercicio que protegen ante el deterioro de los mismos y fomentar hábitos que permitan aumentar la calidad de vida de la población.

¿Sabes qué son los telómeros?

Los telómeros son regiones del material genético cuyo objetivo es proteger los cromosomas, estructuras donde se almacena la información genética. La longitud de los telómeros disminuye con cada división celular [2].

Un ejemplo para ilustrar este proceso sería usar todos los días el mismo par de zapatos, con el tiempo la suela tendría cada vez menos grosor hasta que un día nuestros pies estén totalmente expuestos. Lo mismo ocurre con el material genético, una vez que se pierden los telómeros,

existe un alto riesgo de dañar el preciado ADN que nos aporta la información necesaria para el correcto funcionamiento del cuerpo [2].

Factores que afectan a los telómeros

Existen múltiples factores que aceleran el proceso de reducción telomérica y dañan la salud celular. Entre los más relevantes se encuentran:

- **Actividad de la telomerasa:** la telomerasa es una enzima cuya función es construir los telómeros, cuando su ritmo de producción disminuye se genera un acortamiento de los mismos. De acuerdo con la Facultad de Medicina de Tokio, desde los 4 hasta los 39 años de edad, la capacidad de la telomerasa de crear los telómeros reduce progresivamente. Se identificó en el 65 % de los adultos mayores de 40 años un acortamiento de telómeros debido a la falta de eficiencia de la telomerasa, y en el 35 % restante la telomerasa perdió toda capacidad para crear telómeros [3].
- **Estrés oxidativo:** uno de los productos de los procesos químicos del cuerpo humano son los radicales libres, moléculas que causan afecciones a las células. Normalmente se cuenta con mecanismos como antioxidantes que ayudan a disminuir los radicales libres. Cuando los radicales libres se acumulan y los antioxidantes no son los suficientes para equilibrar sus niveles, se vuelven dañinos para muchos procesos celulares. Altos niveles de estrés oxidativo interfieren en los mecanismos que reparan los telómeros, lo que ocasiona su acortamiento [3].
- **Inflamación:** varios mecanismos relacionados con la reducción de los telómeros son afectados por la inflamación. La inflamación crónica presente en pacientes con

obesidad o enfermedades autoinmunes manifiestan un recambio acelerado de glóbulos blancos, células de defensa del cuerpo. Dado que estas células se multiplican más rápido, existe una mayor posibilidad de acelerar la disminución telomérica [3]. Asimismo, pacientes con *enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC)*, caracterizada por la dificultad de respiración debido a la restricción del flujo de aire hacia los pulmones, presentan un elevado grado de inflamación. Los pacientes con *EPOC* poseen telómeros más cortos en comparación a la población sana. La causa reside en que los niveles altos de una molécula proinflamatoria conocida como *IL-6 (Interleucina-6)* están relacionados con la reducción de los telómeros [3].

- **Disminución de células satélite:** las células satélite se encargan de regenerar células musculares, ante una lesión muscular o el ejercicio el número de células satélite aumenta. Estudios en personas mayores de 70 años con hábitos sedentarios presentan un 40 % de pérdida de masa muscular, y en mujeres de edad avanzada se ha observado que aquellas que poseen mayor cantidad de células satélite tienen telómeros más largos, en contraste con las que tienen un menor número de células satélite cuyos telómeros son más cortos [4].

Sin embargo, existen varios factores que pueden ayudar a proteger los telómeros y con ello contribuir a mejorar nuestra salud a largo plazo. Mantener hábitos saludables como cuidar la alimentación, mantenernos hidratados, descanso adecuado y especialmente el ejercicio regular, promueven la salud de los telómeros ralentizando su acortamiento. Estas actividades tienen efectos que nos ayudan a combatir los principales procesos que afectan a nuestros telómeros. Gracias al aumento de antioxidantes y proteínas que ayudan a proteger los mismos.



¿Cómo protege el ejercicio físico a los telómeros?

El ejercicio físico genera abundantes beneficios para nuestro organismo, especialmente al proteger nuestros telómeros. Debido a que interviene en los procesos que pueden dañar su longitud [3].

En un estudio realizado con atletas de mediana edad que realizaron 45 minutos de ejercicio aeróbico 5 veces a la semana, se encontró un aumento en la regulación de una proteína que protege a los telómeros del desgaste, conocida como *factor de unión a repeticiones teloméricas 2 (TRF2)*. De igual manera se identificó un aumento en la proteína *ku*, que se encarga de la reparación del ADN telomérico [3].

Realizar ejercicio habitualmente provoca adaptaciones moleculares beneficiosas al aumentar el número de antioxidantes, esto ayuda a disminuir los radicales libres en exceso. Estos cambios implican el descenso en los daños al ADN provocados por estrés oxidativo. Se ha demostrado que los velocistas tienen un mejor perfil oxidativo y telómeros más largos en comparación a personas sedentarias de la misma edad.

Igualmente, elevados niveles de grasa corporal están relacionados con el estrés oxidativo, causando acortamiento de los telómeros. El ejercicio es una herramienta efectiva para disminuir la grasa corporal y, por ende, proteger los telómeros [5].

Además, la actividad física regular disminuye los niveles de moléculas proinflamatorias como *IL-6*. En el caso de personas con obesidad que presentan altos niveles de inflamación crónica, que han realizado cambios de sus hábitos sedentarios a través de rutinas de ejercicio, se ha observado que presentan un mejor control de la inflamación a largo plazo, por lo que realizar ejercicio ayuda a mantener la longitud de los telómeros [3].

Otro beneficio de realizar ejercicio regularmente es que estimula a las células satélite, de esta manera se aumenta la posibilidad de mantener una longitud adecuada de los telómeros en las células musculares. Esto es, la cantidad de células satélite es un factor modificable en respuesta a la

actividad física, de igual manera demuestra un impacto favorable en cuanto al mantenimiento de la masa muscular a lo largo de los años [5].

¿Qué ejercicio es el recomendado para mantener la salud telomérica?

Es necesario resaltar que cualquier forma de ejercicio físico es beneficiosa, el simple hecho de disminuir el tiempo sedentario muestra múltiples efectos positivos. Sin embargo, existen algunos aspectos relevantes que han demostrado tener más impacto sobre la protección de los telómeros. Según estudios recientes, los tipos de ejercicio, repeticiones y duración que se recomiendan son los siguientes:

- **Correr:** correr con una alta intensidad, en la que no le sea posible a la persona mantener una conversación durante la realización del ejercicio, son actividades físicas beneficiosas para mantener la salud de los telómeros. Se recomienda una duración mínima de 75 minutos a la semana de alta intensidad, esto representa 11 minutos al día [5].
- **Ejercicio de fuerza:** realizar 3 sesiones por semana, 15 repeticiones por ejercicio y con 30 segundos de descanso, ha demostrado fomentar un incremento en la actividad de la

telomerasa, enzima encargada de crear los telómeros [3].

- **Ciclismo:** realizar 45 minutos de ciclismo ya sea con una moderada a alta intensidad al día aumenta los niveles de *TERRA*, moléculas esenciales para la estabilidad y función de los telómeros [3].
- **Calistenia:** se ha observado que entrenar dos horas y media por semana de calistenia eleva la longitud de los telómeros en los glóbulos blancos [3].
- **Deportes:** practicar deportes como el voleibol, basquetbol, fútbol, entre otros, con intensidad moderada 50 minutos, por dos a tres días por semana aumenta la longitud de los telómeros [3].
- **Maratones:** correr largas distancias a un ritmo moderado, recorriendo una distancia de 40 a 100 km a la semana promueve la conservación de la longitud de los telómeros [3].

Es importante adaptar el ejercicio a los estilos de vida y las necesidades individuales. También es fundamental consultar a un profesional de la salud en caso de padecer alguna enfermedad crónica o movilidad afectada, para garantizar el bienestar personal y potenciar el beneficio de la actividad física que se realice.

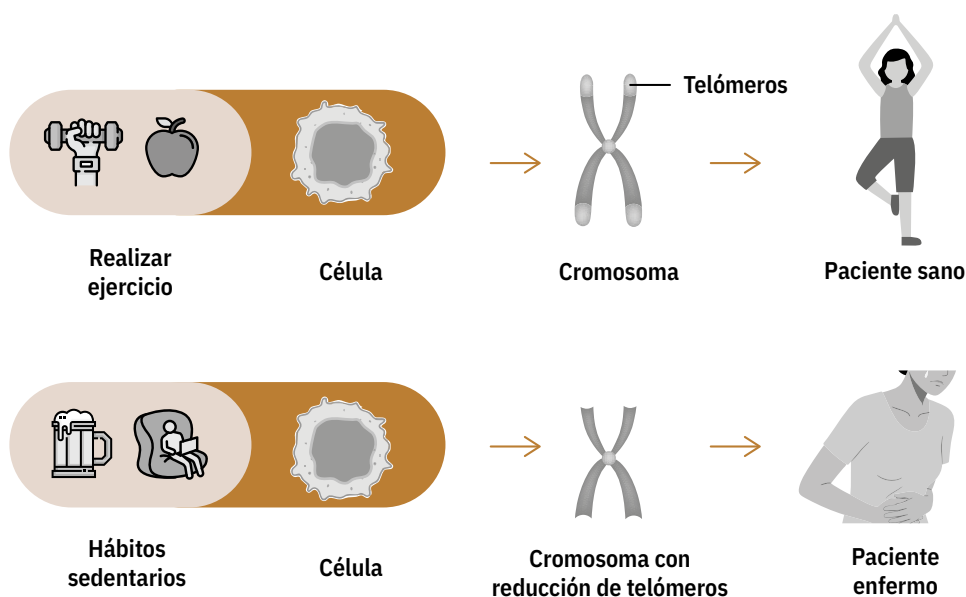


Figura 1. Impacto del ejercicio en la longitud de los telómeros y su efecto en la salud.



La actividad física seleccionada debe ser de agrado personal, esto debido a que aumenta la probabilidad de adherencia al mismo. Estudios demuestran que realizar ejercicio físico por más de seis meses implica un aumento considerable en los procesos de protección de los telómeros (figura 1) [2].

Conclusiones

El envejecimiento celular es inevitable y está asociado a una reducción de la longitud de telómeros, provocada por mecanismos como el aumento del estrés oxidativo, la inflamación, la reducción de la actividad de la telomerasa, entre otros. No obstante, existen intervenciones accesibles para que las personas ralenticen este proceso: el ejercicio físico.

La actividad aeróbica y el entrenamiento de fuerza de alta intensidad pueden contribuir a la protección de los telómeros. Adoptar hábitos activos y estar en movimiento mejora nuestra salud molecular. Estos cambios en la rutina contribuyen a mantener una longitud adecuada de los telómeros. Es fundamental adecuar la actividad física a nuestras necesidades, rutina y gustos individuales para lograr mantener los hábitos durante periodos prolongados, y de esta forma aumentar la calidad de vida personal. Incorporar el ejercicio en nuestra rutina diaria es una decisión aparentemente sencilla que puede marcar una enorme diferencia en nuestra salud a lo largo del tiempo.

Referencias

1. World Health Organization: WHO. Envejecimiento y salud [Internet]. 2024 oct 1 [citado 02 de julio de 2025]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>
2. Song S, Lee E, Kim H. Does Exercise Affect Telomere Length? A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomized Controlled Trials. *Medicina*. MDPI [Internet]. 2022 [citado 02 de julio de 2025]; 58(2):242. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/medicina58020242>
3. Schellnegger M, Lin AC, Hammer N, Kamolz LP. Physical Activity on Telomere Length as a Biomarker for Aging: A Systematic Review. *Sports Medicine - Open* [Internet]. 2022 [citado 02 de julio de 2025]; 8(1) 111. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00503-1>
4. Horwath O, Montiel-Rojas D, Ponsot E, Féasson L, Kadi F. Increased muscle satellite cell content and preserved telomere length in response to combined exercise training in patients with FSHD. *The Journal Of Physiology* [Internet]. 2025 [citado 02 de julio de 2025]; 603 (5): 1057-1069. Disponible en: <https://doi.org/10.1113/jp287033>
5. Blackmon CM, Tucker LA, Bailey BW, Davidson LE. Time Spent Jogging/Running and Biological Aging in 4458 U.S. Adults: An NHANES Investigation. *International Journal Of Environmental Research And Public Health* [Internet]. 2023 [citado 02 de julio de 2025]; 20(19):6872. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/ijerph20196872>

Alondra Monserrat Chávez Márquez Estudiante de la licenciatura en Médico, Cirujano y Partero, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

Obed Alistair Montes Hidalgo Estudiante de la licenciatura en Médico, Cirujano y Partero, CUCS, UdeG.

Hazael Ramiro Ceja Gálvez Instituto de Investigación de Ciencias Biomédicas, CUCS, UdeG.

Contacto: hazael.ceja@academicos.udg.mx

Henrietta Lacks: la mujer inmortal que revolucionó la medicina

Guinea Michelle García Ruvalcaba

Juliana Marisol Godínez Rubí

■ Sabías que una mujer afroamericana cambió la historia de la medicina sin saberlo? Henrietta Lacks murió en octubre de 1951 por cáncer del cuello del útero, pero dejó un legado que ha perdurado por décadas: las primeras células humanas immortalizadas en el laboratorio.



Contexto histórico

El 1 de febrero de 1951, Henrietta acudió a la clínica de ginecología Johns Hopkins en Baltimore, por síntomas de sangrado anormal entre su periodo menstrual. Tras una biopsia de tejido, fue diagnosticada con un adenocarcinoma cervical del cual se extrajeron células que fueron enviadas sin su consentimiento ni el de su familia al laboratorio del Dr. George Gey. Esta práctica era común en esa época, que reflejaba la falta de derechos de los pacientes, pues la ciencia aún no tenía regulaciones éticas adecuadas. La investigadora Mary Kubicek, colega del Dr. Gey, las cultivó, y obtuvo como resultado la primera línea celular de cáncer immortalizada en cultivo.

Las células fueron nombradas “HeLa” por las dos letras iniciales del nombre y apellido de Henrietta Lacks. Pero no se le acreditaría como la generadora de la línea celular por décadas, y fueron erróneamente consideradas originadas por “Harriet Lane” o “Helen Lane” durante años.



Relevancia científica y social

Tras el trabajo de Kubicek, las células fueron distribuidas internacionalmente, y durante el último cuarto de siglo, las células HeLa se habían multiplicado en laboratorios de todo el mundo, convirtiéndose en una herramienta fundamental para la investigación en medicina, biología, virología, farmacología, oncología, entre otras.



Impacto en la vida actual

Hasta hoy se han distribuido más de 50 millones de toneladas métricas de células HeLa que siguen vigentes en todo el mundo, lo que implica más de 75,000 estudios de vacunas (polio, COVID-19, entre otros), estudios de cáncer, VIH, Parkinson y envejecimiento celular. Su obtención sin consentimiento impulsó reformas éticas y bioéticas globales que aún representan un símbolo de justicia social.

Guinea Michelle García Ruvalcaba Licenciatura de Médico Cirujano y Partero, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

Juliana Marisol Godínez Rubí Laboratorio de Patología Diagnóstica e Inmunohistoquímica, Centro de Diagnóstico e Investigación en Patología, Departamento de Microbiología y Patología, CUCS, UdeG.

Contacto: juliana.godinez@academicos.udg.mx



15 de octubre: Día Mundial del Lavado de Manos

Noel Eutimio Rodríguez

Ilce Valeria Román Fernández

■ Puede un acto tan simple como lavarse las manos cambiar el destino de millones de personas? Cada 15 de octubre se conmemora el Día Mundial del Lavado de Manos, recordando que esta acción cotidiana sigue siendo una de las intervenciones más efectivas y económicas para prevenir enfermedades.



Contexto histórico

En 1847, en Viena, el médico húngaro Ignaz Semmelweis descubrió que los médicos transmitían partículas contaminantes desde las autopsias a las salas de parto, provocando altas tasas de fiebre puerperal (infección que se produce en el útero o en otras áreas genitales después del parto). Al imponer el lavado de manos con soluciones de cal clorada, la mortalidad se redujo drásticamente. Aunque sus ideas fueron rechazadas en un contexto donde aún se desconocían los gérmenes, su trabajo sentó las bases de la higiene hospitalaria y la antisepsia quirúrgica.



Relevancia científica y social

Décadas después, Louis Pasteur y Joseph Lister confirmaron científicamente que los microorganismos podían transmitirse por las manos. Con el tiempo, esta práctica pasó de ser un consejo

médico a un pilar de la salud pública y de la seguridad de los pacientes, respaldado por la Organización Mundial de la Salud. Actualmente sabemos que el lavado de manos puede reducir hasta en un 40 % las enfermedades diarreicas y en un 20 % las infecciones respiratorias.



Impacto en la vida actual

En plena era de la globalización y las pandemias, el lavado de manos sigue siendo una defensa crucial. La pandemia por COVID-19 volvió a colocar este hábito en el centro de las recomendaciones preventivas, recordándonos que, pese a los avances tecnológicos, los hábitos sencillos y accesibles continúan salvando vidas. Cada 15 de octubre no solo conmemoramos una fecha o un hábito, sino que renovamos el compromiso con una de las medidas más poderosas, simples y económicas para proteger la salud.

Noel Eutimio Rodríguez Doctorado en Farmacología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

Ilce Valeria Román Fernández Departamento de Biología Molecular y Genómica, Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas (IICB), CUCS, UdeG.

Contacto: ilce.romanfer@academicos.udg.mx



14 de noviembre: Día Mundial de la Diabetes

Jimena Torres Flores

La diabetes es una enfermedad crónica, caracterizada por una alteración en la función de la insulina, hormona que regula la glucosa en la sangre. Actualmente, 589 millones de personas en el mundo la padecen. Por ello, cada 14 de noviembre se conmemora el Día Mundial de la Diabetes para concientizar a la población, haciendo énfasis en su prevención.



Contexto histórico

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Federación Internacional de la Diabetes (FID) establecieron el Día Mundial de la Diabetes en 1991, como respuesta al incremento de los casos a nivel mundial. Fue aprobado oficialmente por la Organización de las Naciones Unidas (ONU) en el año 2006, estableciéndose como fecha conmemorativa el 14 de noviembre, en honor al nacimiento de Sir Frederick Banting, quien descubrió la insulina junto con Charles Best en 1922.



Relevancia científica y social

La diabetes mellitus tipo 2 se relaciona con factores como sedentarismo, obesidad y ante-

cedentes familiares. Su diagnóstico tardío puede causar complicaciones graves como ceguera o insuficiencia renal. En este contexto, el tratamiento nutricional es esencial, promoviendo hábitos saludables con dietas bajas en azúcares simples y equilibradas en macronutrientes. En México, la dieta de la milpa es una opción culturalmente adecuada que favorece el control de la enfermedad mediante una alimentación balanceada y accesible.



Impacto en la vida actual

Según la OMS, la diabetes será la séptima causa de muerte para el año 2030. Actualmente, su prevalencia es alta, y sigue siendo un tema importante de salud pública. En México, esta enfermedad está entre las tres primeras causas de muerte según datos del INEGI (enero a septiembre de 2024). Por ello, mantener patrones de alimentación saludables y una adecuada actividad física es clave para la prevención y tratamiento de esta enfermedad.

Jimena Torres Flores Licenciatura en Nutrición, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.
Contacto: jimena.torres5410@alumnos.udg.mx

1 de diciembre: Día Mundial de la Lucha Contra el Sida

Ximena Becerra Escobedo
Hazael Ramiro Ceja Gálvez

Un recordatorio de lo mejor y lo peor de la naturaleza humana; declarado por la Organización Mundial de la Salud en 1988, el primero de diciembre se conmemora el Día Mundial del Síndrome de Inmunodeficiencia Adquirida (SIDA), provocado por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH).



Contexto histórico

En 1981, la agencia nacional de salud pública de Estados Unidos reportó los primeros casos de SIDA, marcando el comienzo de una epidemia global. Este evento, contemporáneo de la lucha por los derechos de la comunidad LGTBTTIQ+ y fenómenos de agitación sociopolítica, convirtió la historia del VIH/SIDA en un movimiento polifacético e intrincado desde una perspectiva social y científica.



Relevancia científica y social

Los esfuerzos científicos por construir la epidemiología e historia natural de las infecciones por VIH generaron conocimiento cuantioso sobre los mecanismos, mediante los cuales los virus pueden repercutir en la salud humana, así como de la manera en que los movimientos socioculturales pueden favorecer la propagación de estos agentes infecciosos. Estos elementos desempeñaron

un papel importante para dilucidar las respuestas que las instituciones responsables deben adoptar ante amenazas epidemiológicas y otros atentados contra la salud pública; aprendizajes reflejados en la gestión global de las pandemias subsiguientes, incluidas las causadas por el ébola y COVID-19.



Impacto en la vida actual

La epidemia por VIH/SIDA es un reto de salud mundial y continúa ejerciendo una presión significativa sobre los recursos de atención médica, sobre todo en el África subsahariana, donde se concentra el 70 % de los casos globales.

El desarrollo de terapias antirretrovirales ha convertido la infección por VIH en una enfermedad crónica manejable, sin embargo, se estima que solo el 77 % de la población afectada tiene acceso al tratamiento, mismo que no está exento de efectos adversos; la búsqueda de diferentes estrategias para atacar el virus continúa, con miras de que, en un futuro optimista, la erradicación del VIH sea una realidad.

Ximena Becerra Escobedo Estudiante de la Licenciatura en Químico Farmacéutico Biólogo, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara (UdeG).

Hazael Ramiro Ceja Gálvez Instituto de Investigación de Ciencias Biomédicas, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, UdeG. Contacto: hazael.ceja@academicos.udg.mx



OCT-25

60

Clínica de Podología del CUCS: innovación y cuidado integral del pie para la comunidad

Raúl Alejandro Ramírez Ramírez

■ Sabías que las enfermedades y lesiones en los pies pueden afectar la movilidad, la salud en general e incluso la calidad de vida de una persona? En México, millones de personas conviven con problemas en los pies y muchas veces no reciben atención oportuna por falta de conocimiento o falta de profesionales altamente capacitados. La Clínica de Podología del Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS) responde a esta necesidad, ofreciendo servicios especializados que combinan el cuidado integral del pie con la formación académica de futuros profesionales comprometidos con la salud y el bienestar social.

Un espacio académico-clínico al servicio de la comunidad

La Clínica de Podología del CUCS es un centro de atención, enseñanza e innovación que integra la práctica profesional supervisada con un servicio accesible y de calidad para la población. En este espacio, estudiantes y docentes trabajan en conjunto para diagnosticar, tratar y educar sobre el cuidado preventivo y terapéutico del pie.

Servicios especializados

La Clínica de Podología ofrece un abanico de servicios diseñados para mejorar la salud y prevenir complicaciones.

- ▶ Consulta podológica: valoración integral para detectar alteraciones estructurales, cutáneas o ungueales, y orientar sobre cuidados preventivos y tratamientos.
- ▶ Uñas incarnadas: procedimientos especializados para la corrección y prevención de uñas incarnadas, con técnicas que reducen el dolor y evitan recurrencias.
- ▶ Quiropodia: corte adecuado de uñas, desbridación de callosidades y cuidado de la piel.
- ▶ Pie de riesgo: evaluación y manejo preventivo para personas con diabetes, neuropatías o problemas circulatorios, reduciendo el riesgo de úlceras y amputaciones.
- ▶ Estudio biomecánico: análisis de la pisada y de la marcha para identificar y evaluar tra-

tamientos para corregir o compensar alteraciones.

- ▶ Educación en autocuidado: orientación a pacientes y familiares para fomentar hábitos saludables que preserven la salud y la movilidad.

Formación de futuros profesionales

Además de su labor asistencial, la clínica es un pilar en la formación de los estudiantes de la Licenciatura en Podología. Bajo la supervisión de docentes expertos, los alumnos participan activamente en la atención al paciente, desarrollan competencias técnicas, trato humano y habilidades de trabajo interdisciplinario.

Impacto social y vinculación

La labor de la clínica va más allá de sus instalaciones. A través de brigadas y programas de salud, lleva atención podológica a comunidades vulnerables, adultos mayores y personas con movilidad reducida. Estas acciones han prevenido complicaciones graves y fomentando la cultura del autocuidado en sectores con poco acceso a servicios especializados.

La Clínica de Podología del CUCS se ha ido posicionando como un referente en atención, enseñanza e innovación. Su labor impacta directamente en la salud y bienestar de la comunidad, forma profesionales altamente capacitados y contribuye a posicionar la podología universitaria como un área de salud primordial.

Cuidar los pies es cuidar la movilidad, la independencia y calidad de vida. La invitación está cubierta a toda la comunidad para conocer los servicios de la clínica y sumarse a las actividades que promueven un futuro con pasos más firmes y saludables.

Raúl Alejandro Ramírez Ramírez Coordinador de la Clínica de Podología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

Contacto: raul.ramirez@academicos.udg.mx

Mtro. Eduardo Gómez Sánchez

Mejor calidad de vida producto de la investigación

VOCES DE LA CIENCIA

La transformación de la humanidad se ha llevado a cabo gracias a la investigación, las maneras de cómo alcanzar los satisfactores de necesidad a través de los siglos y con ello tener una mejor calidad de vida, es producto de ella; la aspiración de una larga vida con bienestar ha motivado la investigación en ciencias de la salud. Estas afirmaciones reflejan con mucho la influencia e inspiración que he tenido a lo largo de mi vida como investigador.

Desde estudiante en la Facultad de Medicina pude identificar que los padecimientos que más afectan la vida de las personas son los relacionados con el aparato locomotor; el dolor y la discapacidad alteran las actividades de la vida diaria en cualquier edad. Es por ello por lo que decidí realizar el posgrado en Ortopedia y Traumatología; y así durante mis cuatro años de residencia médica advertí el universo de posibilidades que se tienen para la investigación en esta especialidad que tanto me fascina. Es por eso por lo que al término de la especialidad decidí cursar la maestría en Ciencias Médicas con orientación en cirugía y con ello adquirir las competencias que me permitieran contribuir con la ciencia y con ello la mejor atención de los pacientes.





Es por esto que una de mis líneas de investigación se enfoca en las afecciones que limitan las actividades físicas como lo es el desgaste articular (producto de enfermedades tales como artritis reumatoide o como consecuencia de la edad) que se manifiesta con dolor y que desafortunadamente afecta a millones de personas en el mundo [1] y no existe un tratamiento curativo efectivo del mismo; limitando hasta hoy el actuar médico a tratar de retrasar el deterioro del cartílago, mantener la movilidad y vivir sin dolor, lo que se traduce en tratar de mantener una calidad de vida digna.

Cuando los tratamientos no han resultado satisfactorios para el paciente es que los procedimientos quirúrgicos se vuelven la mejor opción, y estos consisten en reemplazar la articulación con una prótesis sintética que logra la función sin dolor.

De los procedimientos de reemplazo articular, la prótesis de rodilla es la que más se coloca, y si bien es cierto en México no se cuentan con cifras, hoy día se estima que se operan un poco más de un millón de cirugías en Estados Unidos al año [2]. Es por eso que ante la gran cantidad de intervenciones y la necesidad de lograr una recuperación rápida y sin dolor posterior a la cirugía, es que inicié una investigación a partir de un meta análisis que permitiera saber si el analgésico frecuentemente utilizado de nombre Celecoxib es suficiente para controlar el dolor [3], y que después de la cirugía no fuera necesario utilizar algún otro analgésico; y fue así que al término de la investigación pudimos comprobar que existe evidencia que el Celecoxib ayuda a controlar el dolor sin la necesidad

de más analgésicos. Estos hallazgos ayudarán en la toma de las decisiones a los ortopedistas en cuanto a que analgésico prescribir posterior a la cirugía; por lo que esta investigación también contribuye con la sociedad al permitir una mejor y más tranquila recuperación del procedimiento quirúrgico.

Como es posible identificar a partir de este estudio, existen múltiples y potenciales áreas de investigación para los científicos, sobre todo por la cantidad de pacientes que se atienden al año en todo el mundo por problemas de desgaste articular, pudiendo ser en áreas del tratamiento del cartílago, las cirugías que se requieren, lo difícil del control del dolor antes y después del procedimiento, así como la gran afectación a la calidad de vida de las personas.

Es relevante destacar la importancia que tiene la investigación en las ciencias básicas que apoyan a las áreas clínicas para la atención de los pacientes, ya que permite no solo entender las enfermedades, sino contribuir a un diagnóstico preciso y oportuno y a un tratamiento apropiado. En este sentido es que avanza la investigación y debe de verse reflejado en todos los programas del pregrado y posgrado.

Es entonces que podemos afirmar que la ciencia tiene como sus funciones prioritarias el mejoramiento de la calidad de vida, y todos los científicos podemos contribuir con ello.



Quiero finalizar compartiendo que dentro de mi plan de trabajo en esta nueva responsabilidad como rector del Centro Universitario de Ciencias de la Salud, está el impulso y fortalecimiento a la investigación en todas las áreas, advirtiendo la trascendencia que tiene para la sociedad.

Referencias

1. Mondragón-Rodríguez GC, Alvarado-Orozco JM, Gómez-Ortega A, Camacho N. Retos actuales y futuros en implantes de rodilla y cadera. *Rev Colomb Mater*. 2020;(16):29-56. doi: 10.17533/udea.rcm.n16a02.
2. *Curvo Labs Inc. ONN: Orthopedic Neural Network* [Internet]. 2023 [citado 2024 mayo 23]. Disponible en: <https://www.onn.curvolabs.com>
3. Gómez-Sánchez E. Celecoxib Decreases the Need for Rescue Analgesics after Total Knee Arthroplasty: A Meta-Analysis. *Clin Pract*. 2024;14(2):461-72. doi: 10.3390/clinpract14020035.



Mtro. Eduardo Gómez Sánchez

Es profesor docente titular C adscrito al departamento de Clínicas Quirúrgicas del Centro Universitario de Ciencias de la Salud, cuenta con la especialidad médica en Ortopedia y Traumatología, la maestría en Ciencias Médicas y la maestría en Dirección y Gestión de Centros Educativos. Es perfil PRODEP y pertenece al Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores nivel I; Integrante del Consejo Mexicano de Ortopedia y Traumatología, y de la Federación Mexicana de Colegios de Ortopedia y Traumatología. Ha sido distinguido con el premio Agente de Paz por el CUCS y Premio Nacional a la Excelencia en Ortopedia por la Academia Aesculap-FEMECOT. Ha publicado en ciencias básicas con impacto en la clínica, ha sido ponente en foros relacionados con educación, gestión educativa y la ortopedia. Ha sido coordinador de la licenciatura de Médico Cirujano y Partero, director de la División de Disciplinas Básicas y también de la División de Clínicas. Actualmente es el rector del Centro Universitario de Ciencias de la Salud.