

# CON EVIDENCIA

Ciencia al servicio de la sociedad

Año 3, Núm. 10

Abril 2026

ISSN 3061-7286



9 773061 728008

Revista de Divulgación e Innovación del CUCS

Distribución gratuita.  
Prohibida su venta

POR TU BIENESTAR

## Tal vez no juegues la Copa Mundial,

pero cada cascarita mejora tu salud [p. 46]



CIENCIA EN BREVE

**PON1:** un gen clave en psoriasis y enfermedad cardiovascular [p. 4]

SALUD AL DÍA

**¿Cuántos medicamentos son demasiados?** Polifarmacia en el adulto mayor [p. 15]

CRONOCIENCIA

**6 de abril:** Día Mundial de la Actividad Física [p. 80]

CUNIVERSO EN ACCIÓN

**Una comunidad en movimiento:** activación física, ejercicio y deporte en comunidad. Unidad de Deportes CUCS [p. 83]

VOCES DE LA CIENCIA

**Dr. Juan Ricardo López y Taylor.** Una vida en el deporte: una perspectiva académica [p. 85]



**Con Evidencia**, Año 3, No. 10, abril-junio 2026, 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](mailto: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 abril de 2026.

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 10 | Abril de 2026

## 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

### Asistente Editorial

Ricardo Alejandro Martínez Cervantes

### 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 Sarai Pérez Robles

Nancy Rosas Cortez

Norma Guadalupe Ruiz Velasco Sandoval

Víctor Alejandro Nodal Silva

### Equipo de Diseño y Edición

ALFABÉTICA



# CON EVIDENCIA

## Contenido

### CIENCIA EN BREVE

- *PONI*: un gen clave en psoriasis y enfermedad cardiovascular ..... 4
- Más allá de la enfermedad física: salud mental en pacientes de un hospital de alta especialidad..... 7
- Cuando la inteligencia artificial cuida tus ojos: diagnóstico temprano de la retinopatía diabética .... 10

### SALUD AL DÍA

- ¿Cuántos medicamentos son demasiados? Polifarmacia en el adulto mayor ..... 15
- Tus dientes, tu historia: la importancia del registro odontológico en la identificación humana..... 18
- Adicciones: el rompecabezas de la interacción entre los genes y el exposoma..... 22
- ¿Las cicatrices se pueden borrar? La ciencia detrás del láser que regenera la piel..... 26
- Fenogreco: un aliado en el tratamiento de alteraciones metabólicas ..... 30
- Masculinidad hegemónica vs. diversidad en los videojuegos..... 34
- El cerebro bajo ataque: cómo el lupus puede afectar el sistema nervioso..... 38
- Del silencio a la voz: visibilizando el autismo en la sociedad ..... 43

### POR TU BIENESTAR

- Tal vez no juegues la Copa Mundial, pero cada cascarita mejora tu salud ..... 46
- Redes sociales con propósito: cuida tu mente y tus emociones ..... 50
- Estrés: más que un enemigo invisible ..... 52
- Cuatro claves para prevenir el síndrome metabólico ..... 55
- El ejercicio: un superhéroe para tu cerebro ..... 59
- Diabetes tipo 2 y salud mental en equilibrio ..... 64
- Las combinaciones de medicamentos pueden cambiar sus efectos ..... 68
- Alimentos ultraprocesados: enemigos silenciosos de la salud renal ..... 72
- Vacunación contra el VPH: más allá del cáncer de cuello uterino, una protección clave  
contra el cáncer de cabeza y cuello ..... 75

### CRONOCIENCIA

- 6 de abril: Día Mundial de la Actividad Física..... 80
- Alexander Fleming: una lagrima cayó... y toda bacteria huyó ..... 81
- 10 de mayo: Día Mundial del Lupus ..... 82

### CUNIVERSO EN ACCIÓN

- Una comunidad en movimiento: activación física, ejercicio y deporte en comunidad.  
Unidad de Deportes CUCS ..... 83

### VOCES DE LA CIENCIA

- Dr. Juan Ricardo López y Taylor. Una vida en el deporte: una perspectiva académica..... 85

## EDITORIAL

Presentar el décimo número de *Con Evidencia* nos llena de orgullo, pues consolida nuestro propósito de democratizar la ciencia. Este segundo trimestre del año es muy especial, debido a que nuestro país será sede de la Copa Mundial de la FIFA 2026. Además, el 6 de abril conmemoramos el Día Mundial de la Actividad Física. Por ello, hemos dedicado esta edición a celebrar la gran fiesta del fútbol y a enaltecer el deporte como un motor fundamental para el bienestar humano.

En este contexto, el artículo principal, “Tal vez no juegues la Copa Mundial, pero cada cascarita mejora tu salud”, nos lleva a explorar cómo la práctica recreativa del fútbol genera un impacto profundamente positivo en nuestra salud metabólica, cardiovascular y mental. Este texto demuestra que no se necesita ser un atleta de élite para obtener grandes beneficios y ganarle el partido al sedentarismo.

Este número también aborda temas cruciales con una mirada crítica y rigurosa. En “Masculinidad hegemónica vs. diversidad en los videojuegos”, se analiza la evolución de los espacios digitales y cómo el cuestionamiento de roles tradicionales permite a los jugadores explorar nuevas formas de expresión e identidad. Por otro lado, ante los retos de nuestra dieta moderna, el texto “Alimentos ultraprocesados: enemigos silenciosos de la salud renal” ofrece un análisis necesario sobre cómo el consumo excesivo de estos productos sobrecarga nuestros riñones y favorece el desarrollo de la enfermedad renal crónica. Asimismo, nos aden-

tramos en la importancia de la inclusión con “Del silencio a la voz: visibilizando el autismo en la sociedad”, un artículo que hace un llamado a la empatía y a la creación de espacios que respeten verdaderamente la neurodiversidad.

En nuestra sección CUniverse en Acción, resaltamos el compromiso institucional con el bienestar integral a través del texto “Una comunidad en movimiento: activación física, ejercicio y deporte en comunidad. Unidad de Deportes CUCS”. En él se expone la invaluable labor que realiza esta unidad para fomentar hábitos saludables en la población mediante la implementación de talleres, programas de pausas activas y eventos como la Carrera Atlética CUCS 5K.

Finalmente, en la sección Voces de la Ciencia compartimos la experiencia del Dr. Juan Ricardo López y Taylor a través de su texto “Una vida en el deporte: una perspectiva académica”. Desde su profunda inspiración al ver encenderse el pebetero en los Juegos Olímpicos de Tokio 1964, hasta su papel clave en la consolidación de las ciencias de la actividad física en nuestra universidad, su recorrido nos ilustra cómo la investigación médica y la educación física pueden articularse para transformar la calidad de vida de las personas.

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

**Francisco Javier Turrubiates Hernández**

Director General

*Con Evidencia*

# *PON1*: un gen clave en psoriasis y enfermedad cardiovascular

María Guadalupe Cortés Ruiz  
Omar Graciano Machuca  
Anabell Alvarado Navarro

La psoriasis es una enfermedad de la piel que aparece cuando el sistema de defensa (inmunológico), en lugar de proteger al cuerpo, libera sustancias que favorecen la inflamación y aceleran la generación de piel. Una piel sana tarda aproximadamente 4 semanas en renovarse; sin embargo, en las personas con psoriasis este proceso ocurre en apenas 3 a 5 días. Este tiempo es insuficiente para que las principales células que conforman la piel (llamadas queratinocitos) alcancen la maduración y puedan funcionar de manera adecuada. Como resultado, se forman lesiones bien definidas con piel engrosada, enrojecida y cubierta con escamas blancas que se desprenden fácilmente.

Las lesiones de psoriasis no son contagiosas y pueden permanecer desde unos pocos días hasta varios años, e incluso acompañar a la persona toda la vida. La cantidad y el tamaño de estas lesiones pueden variar según la presencia de ciertos factores que influyen en la enfermedad.

En la piel afectada por psoriasis ocurre un desequilibrio en las sustancias que sirven como mensajes entre las células, lo que no solo afecta la piel, sino que también a todo el cuerpo. Esta alteración favorece que las personas con psoriasis tengan mayor riesgo a desarrollar otros problemas de salud, como el síndrome metabólico, caracterizado por obesidad, presión arterial elevada y niveles altos de azúcar (glucosa) y grasas (triglicéridos y colesterol) en la sangre. Además, se ha observado una mayor frecuencia de enfermedades del corazón, como la aterosclerosis, en la que las arterias se endurecen y estrechan debido a la acumulación de grasa en sus paredes [1].

Diversos factores se han relacionado a la aparición y desarrollo de la psoriasis, entre ellos ambientales, inmunológicos y genéticos. En cuanto a los genéticos, los cuales son una especie de “manual de instrucciones” del cuerpo, está el ADN dentro del cual hay segmentos llamados genes, que instruyen a las células cómo producir sustancias, las cuales cumplen distintas funciones en el organismo. Estos genes están formados por bloques que se organizan formando una cadena. Una alteración o “error” en la cadena causa una modificación en el orden y la secuencia de los bloques, lo que se conoce como un polimorfismo, el cual puede conferir un riesgo a una persona a presentar una enfermedad, tal como la psoriasis.

En estudios realizados en distintos países se ha observado que las personas con psoriasis presentan alteraciones del gen que produce la enzima *PON1*, una sustancia con funciones importantes, entre ellas la protección del corazón mediante la regulación del manejo de las grasas del cuerpo. La *PON1* viaja unida al colesterol “bueno” (HDL) y ayuda a limpiar el exceso del colesterol “malo” (LDL). De esta manera, evita que el LDL se oxide, se pegue a las paredes de las arterias y las obstruya. Sin embargo, estas alteraciones genéticas hacen que las personas produzcan menores cantidades de *PON1* y que esta sea menos efectiva, lo cual aumenta el riesgo de problemas en el corazón (cardiovasculares) y de circulación [2]. Algo similar también se ha observado en personas con síndrome metabólico, diabetes tipo 2 y artritis reumatoide [3].

Una de estas variaciones que provoca que *PON1* no funcione adecuadamente se llama rs662, en el cual hay un cambio en uno de los segmentos (gen) del ADN debido a una sustitución de uno de los bloques donde normalmente hay una A (adenina), pero en algunas personas aparece una G (guanina). Otro cambio estudiado es rs854560, donde se reemplaza una A (adenina), pero ahora por otro bloque llamado

T (timina); esta alteración se relaciona con una menor cantidad en la sangre de *PON1*. Ambos cambios implican menor eliminación de colesterol “malo” (LDL) de la sangre y que se tenga mayor riesgo de presentar enfermedades del corazón [4].

En 2021, un equipo de profesionistas de la salud conformado por investigadores del Centro Universitario de Ciencias de la Salud de la Universidad de Guadalajara, en colaboración con médicos especialistas en Dermatología del Instituto Dermatológico de Jalisco “Dr. José Barba Rubio”, publicó un estudio sobre estas dos variaciones del gen *PON1* (rs662 y rs854560) y su relación con psoriasis en población del occidente de México (Jalisco, Michoacán, Nayarit, Colima, Guanajuato, Aguascalientes y Zacatecas). En esta investigación participaron de manera voluntaria 104 personas con psoriasis y 228 sujetos sanos. A todos se les tomó una muestra de sangre para analizar su ADN y buscar dichas variaciones genéticas, comparando después los resultados entre quienes tenían psoriasis y quiénes no.

Al evaluar las variaciones del gen responsable de la producción de *PON1* (rs662 y rs854560) con la asociación a desarrollar psoriasis y su relación con los niveles de grasa (colesterol) en la sangre, los resultados mostraron:

- ▶ Las personas con la variante rs662 tuvieron mayor riesgo de presentar psoriasis y además mostraron niveles más altos de colesterol “malo” (LDL).
- ▶ Las personas con la variante rs854560 presentaron un menor riesgo de tener psoriasis y también niveles más bajos de colesterol “malo” (LDL).
- ▶ En todas las personas con psoriasis, sin importar la variación genética, se encontraron niveles bajos de colesterol “bueno” (HDL) [4].

También se revisó cómo funcionaba la enzima *PON1* en la sangre, tanto en personas con psoriasis como sanas. Los resultados mostraron que en las personas con psoriasis estaba disminuida, lo que hace que el colesterol “bueno”



(HDL) no logre proteger adecuadamente las arterias. Así se facilita que la grasa se acumule y pueda bloquear la circulación [4].

Finalmente, se analizó la cantidad de grasa en la sangre de los participantes. Se encontró que las personas con psoriasis presentaron niveles más altos de colesterol total, colesterol “malo” (LDL) y triglicéridos, mientras que el colesterol “bueno” (HDL) fue más bajo en comparación con las personas sanas. Con el fin de conocer el riesgo de desarrollar enfermedades del corazón, como la aterosclerosis, se utilizó un cálculo sencillo que consiste en dividir el valor del colesterol total entre el valor del colesterol “bueno” (HDL). Este resultado indica la probabilidad de que las grasas se acumulen en las arterias, lo que puede causar problemas del corazón:

- ▶ Riesgo bajo: menor a 4.5
- ▶ Riesgo moderado: 4.5 a 7
- ▶ Riesgo alto: mayor de 7

Al comparar los resultados entre las personas con psoriasis y sanas, se observó que la mayoría de los pacientes tenían un riesgo moderado o alto de sufrir problemas del corazón, mientras que la mayoría de los sujetos sanos tenían un riesgo bajo. Esto quiere decir que quienes viven con psoriasis tienen más probabilidades de presentar enfermedades del corazón o problemas en la circulación [4].

## Conclusiones

Los resultados de este estudio muestran que existe una relación entre la psoriasis, las variaciones del gen *PON1* y el riesgo de enfermedades del corazón. En especial, la variación rs662 pa-

rece aumentar tanto la probabilidad de tener psoriasis como la de presentar cambios en las grasas de la sangre, lo que eleva el riesgo de sufrir enfermedades del corazón y problemas de la circulación.

Aun así, es importante señalar que se necesitan más investigaciones en diferentes regiones de México y con un mayor número de participantes para confirmar estos hallazgos. Comprender mejor esta relación podría abrir la puerta a nuevas estrategias de prevención y tratamiento, no solo para la psoriasis, sino también para las enfermedades del corazón que pueden acompañarla.

## Referencias

1. Bacchetti T, Simonetti O, Ricotti F, Offidani A, Ferretti G. Plasma oxidation status and antioxidant capacity in psoriatic children. *Arch Derm Res*. 2020;312(1):33-9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s00403-019-01976-z>
2. Oszukowska M, Kozłowska M, Kaszuba A. Paraoxonase-1 and other factors related to oxidative stress in psoriasis. *Postepy Dermatol Alergol*. 2020;37(1):92-6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5114/ada.2020.93386>
3. Bassu S, Mangoni AA, Satta R, Argiolas D, Carru C, Zinellu A. Paraoxonase and arylesterase activity of serum PON-1 enzyme in psoriatic patients: a systematic review and meta-analysis. *Clin Exp Med*. 2023;23(2):301-11. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s10238-022-00818-z>
4. Hernández-Collazo AA, Pérez-Méndez O, López-Olmos V, Delgado-Rizo V, Muñoz-Valle JF, Martínez-López E, *et al*. Association between rs662 (A > G) and rs854560 (A > T) polymorphisms in *PON1* gene and the susceptibility for psoriasis in mestizo population of Western Mexico. *Mol Biol Rep*. 2021;48(1):183-94. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s11033-020-06031-z>

**María Guadalupe Cortés Ruiz** Egresada de la licenciatura de Médico Cirujano y Partero, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

**Omar Graciano Machuca** Doctorado en Ciencias Biomédicas, Área de Inmunología, Laboratorio de Sistemas Biológicos Centro Universitario de los Valles, UdeG.

**Anabell Alvarado Navarro** Doctorado en Ciencias Biomédicas, Área de Inmunología, Centro de Investigación en Inmunología y Dermatología, Departamento de Fisiología, CUCS, UdeG.

Contacto: [anabell.alvarado@academicos.udg.mx](mailto:anabell.alvarado@academicos.udg.mx)

# Más allá de la enfermedad física: salud mental en pacientes de un hospital de alta especialidad

Lizzette Gómez de Regil  
César David Argaez Reyes  
Aldo Rodrigo Briceño Santos

Los hospitales terciarios son centros médicos especializados que brindan atención a pacientes con condiciones de salud complejas. En este tipo de hospitales, la atención médica es altamente especializada, pero también se enfrentan a la necesidad de abordar la comorbilidad entre trastornos físicos y mentales. Es común que los pacientes presenten síntomas de ansiedad o depresión; trastornos que no solo afectan su bienestar psicológico, sino que también agravan las condiciones físicas existentes y complican el tratamiento de enfermedades crónicas o graves [1].

La coexistencia de trastornos mentales y enfermedades físicas plantea desafíos sustanciales en el manejo de la salud. Los pacientes con afecciones como depresión o ansiedad a menudo muestran menor adherencia a los tratamientos médicos, hábitos de salud deficientes (como dieta inadecuada y falta de ejercicio) y una mayor percepción del dolor, lo que complica el manejo de enfermedades crónicas como la diabetes, enfermedades cardiovasculares y artritis. Además, la interacción entre los sistemas biológicos afectados por las enfermedades mentales (como el sistema nervioso autónomo y el sistema inmunitario) y las enfermedades físicas puede exacerbar los síntomas y dificultar la recuperación. Por lo tanto, es crucial adoptar un enfoque integrado que aborde tanto la salud mental como la física para mejorar los resultados clínicos y la calidad de vida de estos pacientes [2].

## La investigación en pacientes del HRAEPY

Este estudio fue realizado en el HRAEPY (Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán), un hospital público de tercer nivel en el sureste de México. Actualmente es parte del IMSS-BIENESTAR.

De una población de 1 450 expedientes de pacientes que hubieran sido atendidos alguna vez en el servicio de psiquiatría del hospital sede durante el periodo 2008-2018, se obtuvo una muestra aleatoria de 304 [3].

## ¿Qué información se obtuvo de esta investigación?

El 70.7% de los pacientes reportaron síntomas relacionados con trastornos de depresión o ansiedad. En el caso de las personas entrevistadas como parte de un protocolo quirúrgico, el 84.0% fueron declaradas aptas. El 29.6% de los casos acudió al servicio de psiquiatría como su primera consulta, mientras que hasta el 21.1% de las derivaciones médicas



provinieron del servicio de neurología. La mayor parte eran mujeres, y la edad media al momento de su primera consulta fue de 48.0 años, con un rango de 17.3 a 92.1, sin diferencias significativas por sexo. El mayor porcentaje vivía en el estado de Yucatán, donde se encuentra el hospital. El 78.9% regresó después de su primera consulta, con 38.8% que tuvo entre 2 y 5 visitas, 17.8% entre 6 y 10 visitas y 22.8% entre 11 y hasta 55 visitas [3].

## Discusión

Un importante número de personas con condiciones de salud física a largo plazo también presentan problemas mentales; esta comorbilidad puede afectar gravemente los resultados de salud y reducir la calidad de vida [4]. En los hospitales terciarios, los pacientes llegan por referencia médica, habiendo sido atendidos desde tiempo atrás en servicios de primer y segundo nivel, al lidiar con sus enfermedades durante algún tiempo. No es raro que experimenten carga y desesperación, lo que puede llevar a la manifestación de trastornos mentales incipientes o completos. Conocer las principales características y necesidades de los pacientes es un paso obligatorio hacia el diseño, implementación y validación de programas estratégicos de salud [3].

Como se pudo ver, la mayor parte fueron mujeres; es importante proporcionar intervención temprana en salud mental a estos usuarios, no solo para prevenir un trastorno mental y los

costos económicos asociados a una comorbilidad, sino también considerando que, en la cultura mexicana, las mujeres, ya sea que trabajen a tiempo completo o no, suelen ser las principales cuidadoras de la familia, por lo que su bienestar emocional tendría un efecto significativo en su familia.

En un porcentaje mayor, los pacientes sí regresaron después de su primera consulta; sin embargo, debe considerarse que aquellos que no regresaron durante mucho tiempo podrían haber sido dados de baja del archivo. El paciente podría haber abandonado el tratamiento debido a la mejora de los síntomas o por recibir atención en otro lugar [3].

Considerando la residencia en la misma ciudad del hospital, sería factible proporcionar intervenciones individuales presenciales o grupales psicoeducativas para desarrollar la autogestión de la salud. Sin embargo, los pacientes con limitaciones para asistir a citas presenciales (por ejemplo, debido a la distancia, discapacidades de movilidad u horarios limitados) podrían beneficiarse de la provisión alternativa de servicios a distancia (aún no disponibles en el HRAEPY).

Además, un segmento importante de usuarios solo habla (aunque no escribe) la lengua maya, propia de la región, que rara vez es conocida por los profesionales de la salud. Es importante señalar que el servicio de psiquiatría del HRAEPY no ofrece hospitalización y funciona principalmente como apoyo a los pacientes tratados por otras especialidades médicas; por lo tanto, las derivaciones intrainstitucionales son predominantes. A pesar de los beneficios, la derivación a psiquiatría de enlace sigue siendo baja; un análisis reflexivo ayudaría a aclarar si esto se debe a bajas tasas de síntomas psiquiátricos, a la no detección y no derivación por parte de otros especialistas [3]. Los resultados provienen de información disponible en archivos no electrónicos, los cuales no solo eran escasos, sino que en muchos casos estaban ausentes. Los futuros proyectos deben considerar la inclusión estandarizada de otras variables relevantes para una caracterización más precisa de los usuarios.

## Conclusiones

Hoy día, el reconocimiento de la relevancia de la salud mental como un factor a la par de la salud física es innegable. La población usuaria de hospitales de tercer nivel llega a estas instituciones con un deterioro significativo, tanto en lo físico como en lo emocional. Es necesario la identificación de necesidades de intervención y el diseño de estrategias que subsanen de manera eficiente y eficaz tales demandas. Esta

investigación en particular identifica a las mujeres con un diagnóstico de ansiedad o depresión como un primer grupo de atención.

Este tipo de investigaciones da pie a conocer las necesidades de la población hospitalaria y, por ende, los puntos en los que se deben trabajar para poder mejorar el sistema de salud dentro de los hospitales de tercer nivel en el sureste de México.

## Referencias

1. Hannigan B, Nolan F, Chambers M, Turner J. Mental health nursing at a time of crisis. *J Psychiatr Ment Health Nurs*. 2021 Apr;28(2):123-5.
2. Jacob KS. Acute psychiatric care: the need for contextual understanding and tailored solutions. *World Psychiatry*. 2022 Jun 7;21(2):238-9.
3. Gómez-de-Regil L, Estrella-Castillo DF, Cicero-Ancona M. Anxiety/Depression Predominance in Liaison-Psychiatry Users of a South-East Mexico Tertiary Hospital. *Healthcare*. 2022 Jun 22;10(7):1162.
4. Mujica-Mota RE, Roberts M, Abel G, Elliott M, Lyratzopoulos G, Roland M, *et al*. Common patterns of morbidity and multi-morbidity and their impact on health-related quality of life: evidence from a national survey. *Quality of Life Research*. 2015 Apr 26;24(4):909-18.

**Lizzette Gómez de Regil** Doctorado en Psicología Clínica, Hospital Regional de Alta Especialidad de la Península de Yucatán (HRAEPY)-Servicios de Salud IMSS-BIENESTAR.

**César David Argaez Reyes** Licenciatura en Psicología, Facultad de Psicología, Universidad Autónoma de Yucatán (UADY). HRAEPY-Servicios de Salud IMSS-BIENESTAR.

**Aldo Rodrigo Briceño Santos** Licenciatura en Psicología, Facultad de Psicología, UADY. HRAEPY-Servicios de Salud IMSS-BIENESTAR.

Contacto: [lgomez.hraepy@imssbienestar.gob.mx](mailto:lgomez.hraepy@imssbienestar.gob.mx)

# Cuando la inteligencia artificial cuida tus ojos: diagnóstico temprano de la retinopatía diabética

Valeria Maeda-Gutiérrez  
Carlos E. Galván-Tejada  
Hazel Guerrero-Flores

## Cuando la diabetes afecta los ojos

La diabetes no solo altera los niveles de azúcar en la sangre; con el tiempo puede dañar los pequeños vasos sanguíneos que nutren la retina, el tejido sensible a la luz ubicado en la parte posterior del ojo. Cuando estos vasos se debilitan o se obstruyen, la retina deja de recibir suficiente oxígeno y comienzan a aparecer pequeñas fugas o hemorragias. Esta condición se conoce como retinopatía diabética (RD) y constituye una de las principales causas de pérdida de visión a nivel mundial. Lo más preocupante es que, en sus etapas iniciales, la RD avanza de forma silenciosa, sin síntomas evidentes, hasta provocar daños irreversibles. Actualmente, se calcula que más de 500 millones de adultos viven con diabetes en el mundo [1], y que más de un tercio de ellos presenta algún grado de afectación en la retina. La enfermedad progresa en diferentes etapas: comienza con pequeñas lesiones en los vasos sanguíneos, continúa con fases moderadas y graves donde el daño se intensifica, y culmina con la fase proliferativa, cuando aparecen vasos anormales que pueden causar hemorragias y pérdida de visión permanente.

Para detectar la RD, se realiza el examen de fondo de ojo. Este consiste en dilatar la pupila con gotas y observar la retina mediante un oftalmoscopio o una cámara digital. Gracias a este estudio, el especialista puede identificar hemorragias, microaneurismas o signos de daño vascular. Aunque es un método confiable, requiere tiempo, experiencia y equipo especializado. Además, las interpretaciones pueden variar entre especialistas. Por ello, cada vez se buscan herramientas más rápidas y estandarizadas que ayuden a detectar el daño en etapas tempranas. Frente a este reto, la inteligencia artificial (IA), surge como una aliada para los profesionales de la salud. Mediante técnicas de aprendizaje profundo, los sistemas pueden analizar miles de fotografías de fondo de ojo y aprender a distinguir entre retinas sanas y aquellas con signos de daño. En este estudio se

exploró el uso de dos tipos de redes neuronales conocidas como ResNeXt y RegNet, aplicadas al análisis de imágenes de retina para clasificar la enfermedad según su gravedad. A diferencia de la evaluación manual, estos modelos pueden procesar grandes volúmenes de imágenes con rapidez y lograr resultados comparables a los de un especialista [1]. Un aspecto innovador de esta propuesta es la incorporación de la IA explicable, cuyo objetivo es “abrir la caja negra” de los algoritmos [3]. En lugar de limitarse a emitir un resultado, estas herramientas muestran visualmente las zonas de la retina que influyen en la decisión del modelo, a través de mapas de color que destacan las áreas más afectadas. De esta manera, el médico puede comprender qué observó el sistema y confirmar si la conclusión coincide con su criterio clínico, lo que aumenta la confianza de su uso.

### ¿Cómo la IA aprendió a detectar la RD?

La IA es una rama de la computación que busca crear sistemas capaces de aprender a partir de datos. Entre sus métodos más avanzados se encuentran las redes neuronales profundas, inspiradas en el funcionamiento del cerebro humano. Estas redes están formadas por capas de “neuronas artificiales” que procesan la información y aprenden a reconocer patrones complejos. En el caso de la RD, la IA puede analizar miles de fotografías de fondo de ojo y detectar pequeñas alteraciones en los vasos sanguíneos o manchas que podrían pasar inadvertidas para el ojo humano. En esta investigación [4] se utilizó la base de datos pública APTOS 2019-Blindness Detection Dataset, una colección internacional de fotografías de retina organizada por la Asia Pacific Tele-Ophthalmology Society [5]. Cada imagen está clasificada según el grado de la RD, lo que permitió entrenar y evaluar los modelos de IA aplicados en este estudio.

Para garantizar un aprendizaje adecuado, las imágenes se dividieron en tres grupos:

1. Entrenamiento: conjunto principal de imágenes que permite al modelo aprender a re-

conocer patrones en la retina. Aquí es donde las redes neuronales “practican” y ajustan sus parámetros internos.

2. Validación: funciona como una evaluación intermedia para comprobar si el modelo está aprendiendo correctamente o cometiendo errores durante el entrenamiento.
3. Prueba: es el conjunto final, formado por imágenes que el modelo no ha visto antes. Su propósito es evaluar si realmente aprendió a diagnosticar sin depender de los ejemplos previos.

Se implementaron distintas versiones de las arquitecturas de IA conocidas como ResNeXt [6] y RegNet [7], basadas en los modelos propuestos originales. Estas arquitecturas no fueron diseñadas específicamente para el diagnóstico médico, sino como modelos generales de reconocimiento de imágenes. En este trabajo, se adaptaron y reentrenaron para el análisis de fotografías de retina, con el objetivo de evaluar su capacidad para detectar signos de RD. Las distintas configuraciones de ResNeXt (por ejemplo, ResNeXt101-64x4d y ResNeXt101-32x8d) y de RegNet (como RegNetY32GT y RegNet16GT) permitieron comparar cómo la profundidad y la cantidad de parámetros de cada red afectan su desempeño. En términos sencillos, pueden imaginarse como planos de construcción que, con ligeras variaciones, aprenden a procesar las imágenes y a detectar patrones sutiles en la retina.

El trabajo se planteó en dos escenarios:

1. Clasificación binaria, que distingue entre retina sana y retina con signos de RD.
2. Clasificación multiclase, que diferencia entre las diversas etapas de la enfermedad, desde las formas leves, con pequeñas lesiones, hasta la fase proliferativa.

Además, se incorporó la técnica de IA explicable conocida como SHAP [3], utilizada para comprender cómo el modelo llega a sus conclusiones. En lugar de ofrecer solo una respuesta

—por ejemplo, “hay RD” o “no la hay”—, SHAP desglosa el proceso y muestra qué elementos de la imagen influyeron en la decisión. En la práctica, SHAP funciona como si pudiéramos “entrar en la mente” del modelo y preguntar: ¿qué viste exactamente para decidir esto? La respuesta se presenta en forma de un mapa de calor sobre la imagen de la retina. Si el modelo detecta pequeñas hemorragias o alteraciones, esas zonas se marcan con colores más intensos, mostrando con claridad por qué se generó el diagnóstico. Este nivel de transparencia es esencial en medicina. Los profesionales de la salud no solo reciben un resultado automático, sino también una explicación visual. Así SHAP convierte a la IA en una herramienta confiable y comprensible, eliminando la idea de que la “máquina decide sola”.

## Resultados

Al analizar el desempeño de las arquitecturas, se observó que ambas fueron altamente efectivas para detectar la RD. En el escenario binario —que distingue entre ojos sanos y con enfermedad—, los modelos lograron valores de precisión y sensibilidad cercanos al 100%. Para interpretar estos resultados es útil recordar qué indican las métricas principales:

- ▶ Precisión: cuántas veces el modelo acertó cuando predijo la enfermedad.
- ▶ Sensibilidad: qué tan bien identifica a quienes realmente la padecen (tasa de verdaderos positivos, VP).
- ▶ Especificidad: qué tan bien reconoce a quienes no la presentan (tasa de verdaderos negativos, VN).



- ▶ Área bajo la curva (AUC, por sus siglas en inglés): resume la capacidad global del modelo para diferenciar entre sanos y enfermos; cuanto más cercano sea su valor a 100%, mejor es la discriminación.

En el caso del modelo ResNeXt101-64x4d, adaptado y entrenado específicamente para este estudio, se obtuvo un AUC de 99.71%, con una precisión de 99% y sensibilidad de 99% para los casos sanos y 96% para los casos de RD. Estos resultados reflejan que el modelo fue capaz de identificar correctamente a casi todas las imágenes (tanto enfermas como sanas). Por su parte, RegNetY-32GF alcanzó un AUC de 99.31%, con precisión y sensibilidad del 97% en ambas clases. Aunque ligeramente por debajo del desempeño de ResNeXt, su balance uniforme lo hace especialmente útil en entornos donde se requiere alta eficiencia y menor consumo de recursos computacionales.

Dentro del escenario multiclase —donde se diferencian los cinco grados de la enfermedad—, el reto fue mayor.

- ▶ Con ResNeXt101-32x8d, la mejor discriminación se logró en los casos sanos y en la etapa moderada; sin embargo, su rendimiento disminuyó en los grados avanzados (severo y proliferativo).
- ▶ Con RegNetY-16GF, los resultados fueron equilibrados. Además de un desempeño cercano al 100% en los casos sanos (AUC de 99.59%), este modelo mostró mejor sensibilidad en la etapa proliferativa, lo cual es clínicamente relevante porque permite identificar a quienes se encuentran en mayor riesgo de perder la visión.

En conjunto, los resultados indican que ResNeXt es más preciso en las fases iniciales, mientras que RegNet ofrece un equilibrio general. Esta complementariedad puede ser valiosa en programas de tamizaje, ya que permite detectar casos tempranos y priorizar a los pacientes que requieren atención urgente.



## De la investigación al diagnóstico asistido por la IA

Los resultados obtenidos evidencian el potencial de los modelos como herramientas de apoyo en la práctica médica. Pero ¿cómo se traduce este avance en el cuidado real de la vista? En la atención oftalmológica, la fotografía de fondo de ojo sigue siendo el método de referencia. Con el apoyo de la IA, este mismo procedimiento se optimiza: las imágenes obtenidas mediante cámaras digitales pueden analizarse automáticamente por un modelo previamente entrenado para reconocer alteraciones propias de la RD. De manera general, el proceso clínico se desarrolla en las siguientes etapas:

1. Captura: el médico o personal técnico obtiene de una a cuatro imágenes del fondo de ojo de cada paciente.
2. Procesamiento automático: el modelo de IA examina las fotografías y detecta patrones sutiles de daño vascular o hemorragias.
3. Clasificación y visualización: el sistema determina la presencia y el grado de severidad de la RD, generando un mapa visual que resalta las zonas de interés en la retina. Además, el modelo asigna un porcentaje de pertenencia a cada clase, indicando la probabilidad de que una imagen corresponda, por ejemplo, a una retina sana o a un caso leve, moderado o severo de la enfermedad. Estos porcentajes de confianza permiten al médico evaluar la certeza del resultado.

- Validación clínica: el especialista revisa los resultados, interpreta los hallazgos y confirma o ajusta el diagnóstico.

Este flujo de trabajo representa una forma de diagnóstico asistido, no sustitutivo, que ofrece ventajas relevantes frente al método convencional: acelera la detección, reduce la variabilidad entre especialistas y permite extender los tamizajes a comunidades con pocos recursos o limitada infraestructura médica. Además, una vez entrenado el modelo, el sistema puede procesar grandes volúmenes de imágenes sin incrementar la carga del personal clínico, ya que la adquisición de las fotografías sigue estando a cargo de profesionales capacitados, garantizando la calidad del material analizado por la IA.

## Conclusiones

La RD continúa siendo una de las principales causas de pérdida de visión en personas con diabetes, y su detección oportuna representa un desafío debido a que el diagnóstico tradicional depende de la evaluación visual del especialista, un proceso que puede ser subjetivo y tardado. Frente a esta problemática, la IA se ha convertido en una herramienta prometedora para agilizar y estandarizar la detección, mediante el análisis automatizado de imágenes retinianas que permite identificar alteraciones con precisión y reproducibilidad.

En este contexto, la comparación de las arquitecturas ResNeXt y RegNet evidenció su potencial como apoyo al diagnóstico clínico. Ambos modelos permitieron procesar grandes volúmenes de imágenes con rapidez y alta precisión, lo que podría facilitar programas de detección temprana en regiones con pocos especialistas. Además, gracias al uso de IA explicable, los médicos no solo reciben un resultado, sino también una representación visual de las áreas que influyen en la predicción, aumentando la confianza en estas herramientas. No obstante, para lograr su incorporación plena en la práctica clínica, aún deben superarse desafíos como la validación en poblaciones diversas, la mejora en la detección de casos avanzados y el control de sesgos derivados de conjuntos de datos limitados, así como la necesidad de adaptar la infraestructura tecnológica. También será fundamental garantizar su integración ética y regulatoria en los sistemas de salud. Superar estos retos permitirá aprovechar plenamente los beneficios de la IA, contribuyendo a diagnósticos más accesibles, transparentes y oportunos, que ayuden a prevenir la pérdida de visión y a mejorar la calidad de vida de los pacientes con diabetes.

## Referencias

- International Diabetes Federation. *Diabetes Facts and Figures*. International Diabetes Federation; 2021.
- Ting DSW, Cheung CYL, Lim G, Tan GSW, Quang ND, Gan A, *et al*. Development and validation of a deep learning system for diabetic retinopathy and related eye diseases using retinal images from multiethnic populations with diabetes. *JAMA*. 2017;318(22):2211-23.
- Molnar C. *Interpretable machine learning*. Lulu; 2020.
- Acosta-Jiménez S, Maeda-Gutiérrez V, Galván-Tejada CE, Mendoza-Mendoza MM, Reveles-Gómez LC, Celaya-Padilla JM, *et al*. Assessing ResNeXt and RegNet Models for Diabetic Retinopathy Classification: A Comprehensive Comparative Study. *Diagnostics*. 2025;15(15):1966.
- Karthik M, Dane S. *APTOS 2019 blindness detection* [Internet]. 2019. Disponible en: <https://www.kaggle.com/competitions/aptos2019-blindness-detection>
- Xie S, Girshick R, Dollar P, Tu Z, He K. Aggregated residual transformations for deep neural networks. En: *Proceedings of the IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*; 2017, p. 1492-1500.
- Radosavovic I, Kosaraju RP, Girshick R, He K, Dollar P. Designing network design spaces. En: *Proceedings of the IEEE/CVF Conference on Computer Vision and Pattern Recognition (CVPR)*; 2020, p. 10428-10436.

**Valeria Maeda-Gutiérrez** Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica, Universidad Autónoma de Zacatecas (UAZ).

**Carlos E. Galván-Tejada** Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica, UAZ.

**Hazael Guerrero-Flores** Unidad Académica de Ingeniería Eléctrica, UAZ.

Contacto: [valeria.maeda@uaz.edu.mx](mailto:valeria.maeda@uaz.edu.mx)

# ¿Cuántos medicamentos son demasiados? Polifarmacia en el adulto mayor

Nayely del Rocío Casas García

Carmen Edith Casas García

La polifarmacia se refiere al uso simultáneo de varios medicamentos, ya sean recetados por profesionales de la salud, adquiridos sin receta o pertenecientes a terapias tradicionales o complementarias [1]. A pesar de que no existe un consenso unánime entre organizaciones para una definición específica, la mayoría concuerdan con el uso de más de 3 a 5 fármacos de las categorías antes mencionadas.

Este fenómeno es un problema en vías de crecimiento a nivel global, que se relaciona de forma estrecha con el adulto mayor, ya que, al envejecer, tienden a aumentar los problemas de salud, con predisposición a enfermedades crónicas (hipertensión, diabetes, cáncer, etc.) que requieren de atención continua [2]. De hecho, en México, presentar una enfermedad crónica aumenta 84% el riesgo de polifarmacia [2]. Además, los cambios propios de la edad pueden modificar la forma en que el organismo responde a los medicamentos [1].

Esta sobremedicación no debe estigmatizarse, ya que puede ser necesaria en situaciones específicas donde el paciente lo requiera, y sea bajo estricta vigilancia médica con un monitoreo adecuado; por el contrario, la falta de supervisión puede aumentar el riesgo de efectos adversos, alterar el funcionamiento de otros medicamentos dentro del cuerpo, inclusive terminar en hospitalizaciones, lo que afecta la calidad de vida del adulto mayor.

## ¿Cómo surge y se identifica?

La polifarmacia es generalmente minimizada, esto debido a la familiaridad de la población con el consumo de medicamentos para tratar malestares comunes, lo que subestima

los riesgos asociados con su uso [1]. En la mayoría de los casos evoluciona a través del tiempo, a consecuencia de una prescripción en cascada (uso de un nuevo fármaco para aliviar uno o varios síntomas provocados por otro medicamento previo, sin reconocer que se trata de un efecto secundario) o sencillamente por no indicar la suspensión de los fármacos cuando ya no son necesarios [3].

Los criterios de Beers fueron creados en 1991, con el propósito de identificar medicamentos para los cuales el daño potencial supera el beneficio esperado y que deben evitarse [4]. Por lo tanto, un factor importante en la consulta médica es la evaluación y reevaluación en cada visita de los medicamentos que utiliza el adulto mayor para evitar una polifarmacia injustificada [3]. En 2023 la Sociedad Americana de Geriátrica actualizó los criterios de Beers [4] y recomienda evaluar en la consulta la siguiente información:

- ▶ Medicamentos considerados como potencialmente inapropiados
- ▶ Medicamentos potencialmente inapropiados en pacientes con ciertas enfermedades o síndromes
- ▶ Medicamentos que deben utilizarse con precaución
- ▶ Interacciones potencialmente inapropiadas entre fármaco-fármaco
- ▶ Medicamentos cuya dosis debería ser ajustada, principalmente con base en una función disminuida del riñón



La intención es reducir la exposición del adulto mayor a medicamentos potencialmente inapropiados, mediante una mejor selección de los mismos [2], educar a los clínicos y pacientes [3] y servir como herramienta para evaluar la calidad de la atención, costo y patrones de uso de fármacos en el adulto mayor [4].

### ¿Cuándo ocurre con más frecuencia?

En México, la enfermedad renal se destaca como la patología con mayor prevalencia de polifarmacia (61.5%) seguida de las enfermedades del corazón (42.2%), según los resultados de Poblano-Verástegui y cols. [2]. Aunque es importante considerar que, con el aumento de la edad y la presencia de varias enfermedades al mismo tiempo, el riesgo puede aumentar.

Otros factores que se han asociado con un mayor riesgo son la edad avanzada, un bajo nivel educativo, el uso de servicios de salud públicos y la presencia de un estado de salud deficiente, entre otros [3].

### ¿Dónde intervenir y qué recomendaciones seguir?

La intervención es necesaria cuando se identifican problemas en el uso de los medicamentos, o cuando estos se relacionan a caídas, debilidad, pérdida de la independencia, disminución en la calidad de vida o un aumento en hospitalizaciones [5].



Es indispensable difundir la información necesaria y educar al paciente sobre los riesgos que la polifarmacia implica para su salud y estilo de vida en general. Se recomienda seguir las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud [1] para una medicación segura.

#### Al iniciar un medicamento

Antes de comenzar tratamiento farmacológico, es importante saber cómo se llama, para qué sirve, cómo puede ayudar y cuáles son sus posibles efectos secundarios. También se debe informar al personal de salud sobre alergias, otros problemas de salud y preguntar si existen alternativas de tratamiento, así como la forma correcta de conservar el medicamento.

#### Al tomar un medicamento

Es fundamental seguir las indicaciones sobre la dosis, el horario y la forma correcta de tomarlo. También se debe conocer si puede combinarse con alimentos o bebidas, qué hacer en caso de olvidar una dosis y cómo actuar si aparecen efectos no deseados.

#### Al agregar un nuevo medicamento

Antes de añadir otro fármaco, se debe confirmar si realmente es necesario para la condición actual e informar al profesional de la salud sobre todos los medicamentos que ya se consumen. Esto ayuda a evitar combinaciones que puedan causar problemas y facilita un manejo adecuado de varios tratamientos.

#### Al revisar los medicamentos

Se recomienda mantener una lista actualizada de todos los medicamentos, esto permite verificar si alguno ya no es necesario. Es aconsejable que un profesional de la salud revise periódicamente los tratamientos para asegurar su seguridad y utilidad.

#### Al suspender un medicamento

Los medicamentos no deben suspenderse de forma repentina sin indicación médica. Es im-



portante saber cuándo y cómo dejarlos, qué hacer si se terminan antes de tiempo, dónde reportar efectos no deseados y cómo desechar los medicamentos sobrantes o caducos.

## Conclusiones

La polifarmacia es un problema cada vez más frecuente en la población adulta mayor; especialmente en México, donde además se asocia con efectos negativos para la salud. La detección oportuna, el uso de herramientas como los criterios de Beers y la revisión periódica de los tratamientos son estrategias clave para reducir riesgos y mejorar la calidad de vida. Por ello, es fundamental orientar a los adultos en general y a sus cuidadores, para revisar de manera regular el número de medicamentos que se utilizan e identificar si ya son demasiados, recordando siempre que cualquier modificación al tratamiento debe ser realizada exclusivamente por un profesional de la salud.

## Referencias

1. World Health Organization. *Medication without harm: WHO Policy brief*; 2023.
2. Poblano-Verástegui O, Bautista-Morales AC, Acosta-Ruiz O, Gómez-Cortez PM, Saturno-Hernández PJ. Polifarmacia en México: un reto para la calidad en la prescripción. *Salud Pública Mex.* 2020;62(6):859-67.

3. Instituto Mexicano del Seguro Social. *Guía de Referencia Rápida. Prescripción farmacológica razonada para el adulto mayor. Guía de Práctica Clínica GPC Catálogo maestro de guías de práctica clínica: IMSS-558-12*; 2010.
4. Panel UE. American Geriatrics Society 2023 updated AGS Beers Criteria® for potentially inappropriate medication use in older adults. *J Am Geriatr Soc.* 2023;71(7):2052-81.
5. Salinas-Rodríguez A, Manrique-Espinoza B, Rivera-Almaraz A, Ávila-Funes JA. Polypharmacy is associated with multiple health-related outcomes in Mexican community-dwelling older adults. *Salud Pública Mex.* 2020;62(3):246-54.

**Nayely del Rocío Casas García** Médico especialista en Geriatria y subespecialista en Cuidados Paliativos y del Dolor, Universidad Lamar.

**Carmen Edith Casas García** Cirujano dentista especialista en Endodoncia, Departamento de Clínicas Rehabilitadoras, Universidad Lamar.

Contacto: [carmencasas@lamar.edu.mx](mailto:carmencasas@lamar.edu.mx)

# Tus dientes, tu historia:

## la importancia del registro odontológico en la identificación humana

Diana Jazmin Reyes Pérez  
Guillermina Muñoz Ríos  
Juliana Marisol Godínez Rubí

La identificación de personas desaparecidas es un proceso fundamental en el ámbito forense. Cuando un individuo no puede ser identificado mediante métodos tradicionales, como huellas dactilares o reconocimiento facial, los registros odontológicos emergen como una herramienta relevante. Gracias a la singularidad de la estructura dental, su resistencia a factores externos y la disponibilidad de historiales clínicos, la Odontología Forense se ha consolidado como un pilar en la identificación de individuos [1].

Pero ¿qué es la Odontología Forense y en qué nos ayuda en la identificación de personas? Es una rama de la Odontología que se encarga de la identificación de individuos mediante el análisis de su dentadura y otras estructuras de la boca, comparando con registros odontológicos clínicos [1,2].

La importancia de la dentadura en la identificación de personas desaparecidas radica en su perdurabilidad. A

diferencia de otros tejidos, los dientes resisten el paso del tiempo y las condiciones ambientales [1]. Además, el registro de tratamientos odontológicos es único e individualizante. En algunos países, existen incluso bases de datos odontológicas que facilitan la comparación de registros, lo que hace evidente que puede ser una herramienta útil en países como el nuestro, ante la crisis forense que vivimos [2,3].

En el presente artículo, se analiza la importancia de los registros odontológicos en la identificación de personas desaparecidas, el papel que juegan en la medicina legal y los procedimientos empleados en la comparación de datos *ante mortem* (obtenidos en vida) y *post mortem* (extraídos de los restos humanos).

## ¿Qué elementos aprovecha la Odontología Forense con fines de identificación humana?

Un elemento fundamental para que los registros odontológicos sean de utilidad es su característica de unicidad; cada persona tiene una morfología dental particular, influenciada por factores genéticos, hábitos y tratamientos odontológicos. Por otra parte, la resistencia de los dientes radica sobre todo en el esmalte dental. El esmalte dental es la capa más externa que envuelve al diente y el tejido más duro del cuerpo humano; este permite la conservación de estructuras dentales incluso en condiciones extremas, protegiendo al material genético presente en la pulpa dental [2,3].

## Importancia de la documentación odontológica en el ámbito forense

Un elemento clave en la documentación odontológica son los registros odontológicos clínicos [1]. La historia clínica odontológica contiene información sobre tratamientos (empastes, endodoncias, coronas y prótesis) o enfermedades bucales. Las radiografías dentales, modelos de estudio y fotografías intraorales, son únicas para cada individuo, documentan la morfología y la disposición de los dientes y permiten

la comparación con hallazgos *post mortem* [1,2]. Para que la Odontología Forense sea efectiva, la correcta documentación por parte de los profesionales de la odontología es indispensable, pues tiene implicaciones médicas y legales. Una adecuada conservación de registros y la actualización periódica de la información de los pacientes es fundamental para su utilidad con fines forenses [1].

La identificación odontológica requiere la comparación adecuada y ordenada de los registros *ante mortem* y *post mortem*. El contraste de la morfología dental, ausencia de piezas dentales y patrones de desgaste de la mordida pueden ayudar en el esclarecimiento de un delito, pues estos detalles la hacen diferente y única. Incluso para la identificación de posibles agresores en el contexto de una investigación criminal, la marca que una mordida deja plasmada puede contribuir a identificar rasgos particulares, al comparar la marca que dejó impregnada en el tejido contra modelos anatómicos realizados previamente o al momento de la detención de una persona [2].

El proceso de contraste *ante mortem* y *post mortem* se aborda en tres etapas:

1. Recolección de registros *ante mortem*: estos se obtienen de registros odontológicos del individuo desaparecido, incluyendo radiografías y tratamientos previos [1].
2. Examen *post mortem*: en este se analizan los restos dentales localizados. Esto incluye la observación de restauraciones, pérdidas dentales, alineación y características únicas [1].
3. Comparación y análisis: en este se cotejan ambos registros en busca de coincidencias o diferencias significativas. Si las similitudes son lo suficientemente específicas y consistentes, se puede establecer una identificación positiva [2].

De este modo, la realización de la documentación y valoración de las pruebas tendrá que ser llevada a cabo por un perito odontólogo, pues se requiere experiencia y conocimientos

técnicos especializados para el análisis de los restos encontrados, que le permitan al experto emitir un dictamen odontológico detallado [1,2]. El perito odontólogo es también capaz de analizar aquellas situaciones en las que los dientes hayan sido utilizados como medio de agresión; por ejemplo, como lo que ocurre en las mordeduras, las cuales están frecuentemente relacionadas con delitos sexuales, peleas, accidentes y casos de maltrato infantil. Los hallazgos de estos peritajes pueden ser utilizados para sustentar un dictamen, el cual puede ser un medio probatorio en un juicio [1].

### Futuros alcances de la Odontología Forense en México

La relevancia de la compilación documental y expedientes actualizados en la Odontología Forense es tal que podemos encontrar diversos usos en la materia. No obstante, también es importante destacar los futuros alcances de la Odontología Forense. En otras palabras, el futuro de este campo puede verse marcado por avances tecnológicos y la integración con otras ciencias forenses [1]. El análisis de material genético en la pulpa dental es una herramienta complementaria en casos donde otros tejidos blandos han desaparecido [2]. Por otro lado, el uso de inteligencia artificial (IA), utilizada en conjunto con programas computacionales especializados, surge como una buena herramienta para la comparación automática de registros dentales. En Latinoamérica, incluyendo algunas fiscalías de México, se utiliza una plataforma denominada Skeleton-ID, desarrollada en la Unión Europea, basada en técnicas de antropología física y en el uso avanzado de IA. Esta herramienta sobrepone imágenes 2D (fotografías, radiografías) y modelos 3D, con fines reconstructivos o comparativos, identifica rasgos craneofaciales particulares de individuos y los contrasta con grandes cantidades de datos *ante mortem* y *post mortem* en segundos, facilitando la identificación humana y la toma de decisiones en un proceso más rápido, reproducible y científicamente robusto [4,5]. En México, la creación

de bases de datos nacionales y la colaboración con bases de datos internacionales, mejorarían la capacidad de identificación a gran escala [3,5].

### Limitantes de la Odontología Forense en México

La Odontología Forense, como disciplina emergente en el análisis científico, enfrenta diversas limitaciones en México. Una de las principales es la ausencia de estándares nacionales para la documentación odontológica, lo que impide un registro clínico homogéneo, sistemático y duradero. Esta falta de uniformidad dificulta la comparación de datos en investigaciones forenses. Además, la inexistencia de registros odontológicos nacionales compromete la identificación de personas desaparecidas. Muchas fiscalías e institutos forenses carecen de equipos radiológicos avanzados, software especializado, laboratorios adecuados y personal capacitado. En varios estados, la identificación odontológica no es prioritaria ni cuenta con financiamiento suficiente [2,3].

El desconocimiento del valor de esta disciplina entre profesionales de la salud y la justicia limita su aplicación. En consecuencia, se recurre con mayor frecuencia a estudios genéticos, que suelen ser más costosos y tardados. Esta situación también ha frenado la creación de programas de formación continua para odontólogos interesados en el área forense. La escasez de especialistas ha reducido el desarrollo y la investigación en el campo, afectando su relevancia social. Es fundamental visibilizar programas académicos como la maestría en Genética Forense e Identificación Humana y la licenciatura en Ciencias Forenses de la Universidad de Guadalajara, que promueven una práctica estandarizada y científicamente sólida [5]. A corto plazo, se recomienda capacitar al personal de los servicios médicos forenses estatales y establecer criterios estandarizados para el registro digital de datos biométricos odontológicos. A mediano plazo, el objetivo sería unificar el registro de estos datos a nivel nacional, de modo



que puedan compartirse y cotejarse entre las 32 entidades federativas. A la vez, es necesario sensibilizar a la población y a las autoridades sobre la relevancia de contar con este tipo de información y garantizar su adecuada conservación, ya que constituye una herramienta esencial para la identificación humana y la protección de los derechos de las personas desaparecidas y sus familias [5].

## Conclusiones

La Odontología Forense es una herramienta con gran potencial en nuestro país, en el contexto de la crisis forense que vivimos; sin embargo, se ha dejado de lado en comparación con algunas estrategias que se encuentran más estandarizadas, como lo son la genética, la lofoscopía y la antropología. En México, se ha demostrado la necesidad de contar con una base de datos federal de registros odontológicos ante desastres naturales, incendios, accidentes y la grave situación de desaparición forzada que enfrentamos; situaciones que han puesto a prueba los sistemas de identificación humana. Cada diente cuenta una historia; detrás de cada registro odontológico puede estar la clave para devolver un nombre, una identidad y una respuesta a las familias que buscan a sus seres queridos.

Por esto, consideramos que es necesario fortalecer la capacitación e investigación en

Odontología Forense, crear una base de datos nacional de registros dentales, homogeneizar el registro dental clínico, así como mejorar la infraestructura tecnológica, y establecer protocolos estandarizados de conservación y acceso a la información odontológica en el país.

## Referencias

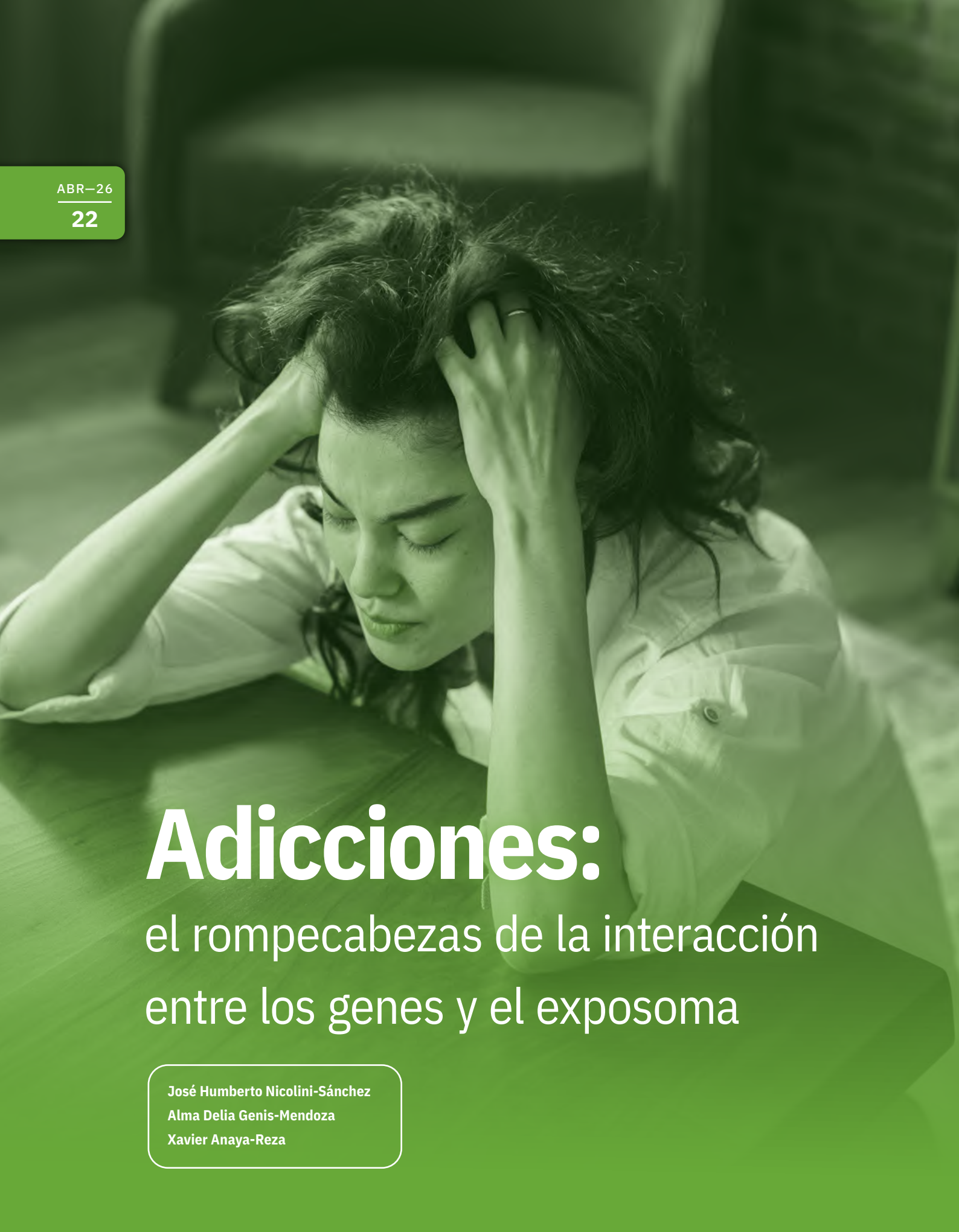
1. Campohermoso Rodríguez OF. Generalidades. En: *Odontología legal y forense. 2da.* Edición Digital; 2020, pp. 13-22.
2. Lacasella GV, Signorini L, Ballini A, Bizzoca ME, Musella G, Lo Muzio E, *et al.* Forensic odontology: a comprehensive review of advances and applications in dental forensic medicine. *Minerva Dent Oral Sci* [Internet]. Julio de 2025 [citado el 23 de octubre de 2025];74(4). Disponible en: <https://www.minervamedica.it/index2.php?show=R18Y2025N04A0273>
3. Valenzuela-Garach A. La odontología en la identificación de sucesos con víctimas múltiples. *Revista Española de Medicina Legal* [Internet]. Abril de 2023 [citado el 23 de octubre de 2025];49(2):47-54. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0377473222000682>
4. Ibañez O, Aleman I, Bermejo E, Corbal I, Cordon O, Damas, *et al.* El proyecto Skeleton-ID: hacia una identificación humana más rápida, objetiva y precisa. *Rev Int Antropol Odontol For.* 1 de julio de 2020;3(2):71-88.
5. Hernández Mier C. La medicina legal y forense en México. *Gac Int Cienc Forense.* Junio de 2017;(23):15-20.

**Diana Jazmin Reyes Pérez** Maestría en Genética Forense e Identificación Humana, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

**Guillermina Muñoz Ríos** Departamento de Morfología, CUCS, UdeG.

**Juliana Marisol Godínez Rubí** Departamento de Microbiología y Patología, CUCS, UdeG.

Contacto: [juliana.godinez@academicos.udg.mx](mailto:juliana.godinez@academicos.udg.mx)



# Adicciones:

el rompecabezas de la interacción  
entre los genes y el exposoma

José Humberto Nicolini-Sánchez  
Alma Delia Genis-Mendoza  
Xavier Anaya-Reza

Y si el riesgo de desarrollar una adicción no dependiera solamente de un gen, sino de la suma de las pequeñas contribuciones de cientos o incluso miles de ellos? Este es el principio del riesgo poligénico, un concepto revolucionario que está transformando nuestra comprensión de las enfermedades complejas como las adicciones. Esta visión desafía la vieja idea de que existe “un gen de la adicción” y nos lleva a una comprensión más precisa y matizada: un mapa genético personal que revela nuestra predisposición genética. Sin embargo, este mapa genético no significa destino. La historia de las adicciones es paralela cuando se encuentra con el exposoma, que es la totalidad de las exposiciones ambientales que experimentamos a lo largo de nuestra vida. Las adicciones emergen no como una falla personal, sino como un resultado de una danza compleja y personal entre nuestra predisposición genética y nuestra interacción con el medio ambiente.

### El riesgo poligénico: el mapa de la “vulnerabilidad”

La idea de que solo una sola variación genética cause una enfermedad compleja como la adicción ha sido reemplazada por un enfoque más moderno: *el riesgo poligénico*. Este concepto establece que la vulnerabilidad de una persona no depende de un gen, sino del aporte de diversas variantes genéticas comunes en todo el genoma. Para medir este riesgo, se utiliza una métrica llamada Puntaje de Riesgo Poligénico (PRS). Este puntaje se calcula analizando los datos de los Estudios de Asociación del Genoma Completo (GWAS, por sus siglas en inglés), los cuales identifican variantes genéticas que contribuyen a la susceptibilidad de los trastornos por consumo de sustancias [1].

Para entenderlo mejor, imaginemos al ADN (ácido desoxirribonucleico) como una inmensa biblioteca con miles de libros. Cada libro es un cromosoma y cada palabra es un gen. Un GWAS es como una máquina que escanea los libros de miles de personas con adicciones y los compara con los de personas sanas. El objetivo es en-

contrar cuáles de esas pequeñas variantes son más comunes en el grupo con adicciones. Una vez que el GWAS ha encontrado esas variantes, el PRS es la métrica que las suma. Es como una puntuación de riesgo personal, única como las huellas dactilares. Cada variante genética identificada tiene un pequeño valor: las que aumentan el riesgo de adicción suman puntos, y las que lo reducen restan puntos. El PRS es el resultado de sumar todas esas pequeñas contribuciones en una sola puntuación [2]. Un puntaje alto significa que la persona tiene una combinación de variantes que le hace más susceptible a la adicción, mientras que un puntaje bajo indica una alta probabilidad de resiliencia ante la adicción.

Si bien estos puntajes solo explican un pequeño porcentaje de la variación total del riesgo, son una herramienta prometedora para la estratificación de pacientes y el desarrollo de tratamientos más personalizados basados en el perfil genético de un individuo [2].

### Exposoma: el ambiente que moldea el riesgo

Si la genética es el “mapa de todos los genes” que traemos de nacimiento, el *exposoma* es el camino que recorremos. Este concepto, mucho más amplio que solo el entorno, se refiere a la totalidad de las exposiciones a las que un individuo se enfrenta desde la concepción, como los factores sociales, nutricionales, químicos y microbiológicos a lo largo de la vida [3].



El exposoma nos recuerda que no vivimos en un vacío. Los determinantes sociales y las experiencias adversas tempranas son factores clave en la vulnerabilidad hacia el desarrollo de adicciones. Por un lado, el entorno social, que incluye el apoyo familiar, la estabilidad educativa y laboral, las redes comunitarias y la ausencia de violencia, actúan como protección frente al consumo. Por otro lado, la pobreza, la inseguridad, la marginación y la interacción con el sistema penal incrementan el riesgo y dificultan la recuperación [4].

Asimismo, la exposición a experiencias adversas en la infancia, como el abuso, la negligencia o violencia, predispone al uso de sustancias en la adultez temprana al deteriorar la autorregulación emocional y promover estrategias de afrontamiento disfuncionales [5]. En conjunto, estas experiencias revelan que la adicción no es un fenómeno individual aislado, sino el resultado de trayectorias marcadas por vulnerabilidades sociales y emocionales. Esto subraya la necesidad de intervenciones preventivas que aborden tanto el contexto estructural, como la resiliencia personal desde etapas tempranas.

### La interacción genes-exposoma: cuando los genes y las experiencias se encuentran

La adicción no es simplemente una cuestión de “malos genes” o un “mal ambiente”. Es un re-

sultado complejo de la interacción de la predisposición genética y el mundo que nos rodea. En el corazón de esta interacción se encuentra la “danza” entre el *riesgo poligénico* y el *exposoma*.

Piensa en el riesgo poligénico como una flecha que apunta hacia una mayor vulnerabilidad, y el exposoma es el viento que puede desviar esa flecha, empujándola con más fuerza hacia la adicción o, por el contrario, mitigando su trayectoria. Un individuo con un alto riesgo poligénico no está destinado a ser adicto; si se encuentra en un entorno protector, lleno de apoyo social, oportunidades educativas y estabilidad familiar, este puede actuar como un escudo. Por otro lado, un entorno desfavorable puede aumentar drásticamente el riesgo de adicción, incluso en una persona con baja predisposición genética.

Los estudios en gemelos [2] ilustran esta interacción de manera precisa. Estos estudios han demostrado que la influencia del riesgo poligénico en el desarrollo de adicciones no es solo directa (de los genes al individuo), sino también indirecta, manifestándose a través de los padres (herencia genética indirecta). Este fenómeno ocurre cuando los genes parentales influyen en el medio ambiente que se crea en casa. Por ejemplo, un padre con una alta tendencia a la impulsividad (un rasgo parcialmente genético) podría generar un entorno menos estructurado y más caótico. Este ambiente, a su vez, incrementa el riesgo de que el hijo desa-



rolle conductas adictivas, incluso si su propia genética es relativamente baja. De esta forma, el riesgo de una persona no solo se debe a los genes que él mismo tiene, sino también al ambiente que fue moldeado por la genética de sus padres. Por lo tanto, el estudio subraya que los factores ambientales y la genética no actúan de forma separada, sino que están profundamente entrelazados en el camino hacia la adicción.

En conjunto, el riesgo poligénico y el exposoma revelan que la adicción es una enfermedad compleja, no una falla personal. Esta comprensión es clave para desarrollar estrategias de prevención y tratamiento que sean más efectivas y personalizadas, reconociendo la historia genética y las vivencias de cada individuo.

## Conclusiones

Al final de este viaje a través de la genética y las experiencias individuales, queda claro que la adicción es un fenómeno mucho más complejo de lo que se creía. No se puede reducir a una simple elección personal o a un destino predestinado de los genes. Es una historia, una narrativa que se escribe en la interacción entre la predisposición que traemos y el camino que recorreremos.

El riesgo poligénico nos ha demostrado que no existe “un gen de la adicción”, sino una compleja red de cientos de variantes genéticas que, en su conjunto, crean un mapa de vulnerabilidad único para cada persona. Por otro lado, el *exposoma* nos revela que ese potencial genético no se manifiesta en el vacío. Las experiencias recorridas a lo largo de la vida, pueden mitigar o intensificar la trayectoria de esa flecha.

Comprender esta compleja interacción gen-exposoma es fundamental para desestigmatizar la adicción y abrir un nuevo capítulo en su prevención y tratamiento. Ya no se trata de culpar a la persona, sino de entender su historia completa: su herencia genética y sus vivencias. Avanzar en este enfoque abre la puerta a las políticas públicas de prevención y tratamientos más personalizados que aborden no solo los sín-

tomas, sino también las profundas raíces biológicas y sociales de la enfermedad.

## Referencias

1. Gerring ZF, *et al.* The genetic landscape of substance use disorders. *Mol Psychiatry*. 2024;29(11):3694-705. doi: 10.1038/s41380-024-02547-z.
2. Schaefer JD, *et al.* Associations between polygenic risk of substance use and use disorder and alcohol, cannabis, and nicotine use in adolescence and young adulthood in a longitudinal twin study. *Psychol Med*. 2023;53(6):2296-306. doi: 10.1017/S0033291721004116.
3. Dallere S, *et al.* The exposome from neurodevelopment to neurodegeneration: a narrative review. *Neurosci Biobehav Rev*. 2025;176:106247. doi: 10.1016/j.neubiorev.2025.106247.
4. Lin C, *et al.* A scoping review of social determinants of health's impact on substance use disorders over the life course. *J Subst Use Addict Treat*. 2024;166:209484. doi: 10.1016/j.josat.2024.209484.
5. Zhu J, *et al.* Associations between adverse childhood experiences and substance use: a meta-analysis. *Child Abuse Negl*. 2023:106431. doi: 10.1016/j.chiabu.2023.106431.

**José Humberto Nicolini-Sánchez** Instituto Nacional de Medicina Genómica, Laboratorio de Genómica de Enfermedades Psiquiátricas y Neurodegenerativas, Ciudad de México.

**Alma Delia Genis-Mendoza** Instituto Nacional de Medicina Genómica, Laboratorio de Genómica de Enfermedades Psiquiátricas y Neurodegenerativas, Ciudad de México.

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

Contacto: [xavier.anayareza@uneve.edu.mx](mailto:xavier.anayareza@uneve.edu.mx)

# ¿Las cicatrices se pueden borrar?

## La ciencia detrás del láser que regenera la piel

Rebeca Zesati Flores  
Juan Manuel Ascencio Reyes  
Juan Eduardo González Aboytes

### Una cicatriz es más que una marca

¿Qué es una cicatriz? Es el resultado visible en la piel de un proceso llamado *cicatrización*, que consiste en reparar y cerrar las heridas que se hayan producido ante un estímulo dañino [1]. Cada persona tiene una capacidad diferente de cicatrización y esta se puede ver afectada por su estado de salud, su alimentación o hábitos como el tabaquismo [2]. Si bien, incidentes menores como cortarse con una hoja de papel no dejarán una cicatriz visible, hay otras situaciones como en quemaduras graves en el que una cicatriz puede tener consecuencias importantes. Las cicatrices anormales, pueden ser *hipertroóficas* (engrosadas, rojas, elevadas), o *queloides* (gruesas y que crecen sin límite). Este tipo de cicatrices se endurecen tanto que impiden doblar una rodilla, levantar un brazo o girar el cuello con facilidad. En el rostro o las manos pueden volverse especialmente sensibles o dolorosas de aceptar [1]. La medicina ha desarrollado tratamientos que

no solo buscan “desaparecer” una cicatriz, sino mejorar su textura, color y flexibilidad. Uno de los más innovadores es la terapia láser, específicamente, con el láser CO<sub>2</sub> fraccionado ultrapulsado [3].

## ¿Todos los láseres son iguales y sirven para lo mismo?

La tecnología láser ha transformado el tratamiento de cicatrices y problemas de la piel, ofreciendo soluciones más precisas y con menos tiempo de recuperación. Existen diversos tipos de láser, cuyo nombre difiere dependiendo del tipo de tecnología que utiliza para su funcionamiento. Algunos ejemplos son el láser de Erbio (para capas más superficiales) y el Nd:YAG (para alteraciones relacionadas con vasos sanguíneos) [5]. Estos láseres tienen sus indicaciones precisas sobre en qué situaciones deben utilizarse y no solo mejoran la apariencia de la piel, sino que también estimulan la regeneración de colágeno, ayudando a restaurar la elasticidad y la funcionalidad de la piel afectada. También existe el láser CO<sub>2</sub> fraccionado ultrapulsado, especialmente útil en el caso de cicatrices, y en el que nos enfocaremos [4].

## ¿Qué es el láser CO<sub>2</sub> fraccionado ultrapulsado y cómo actúa?

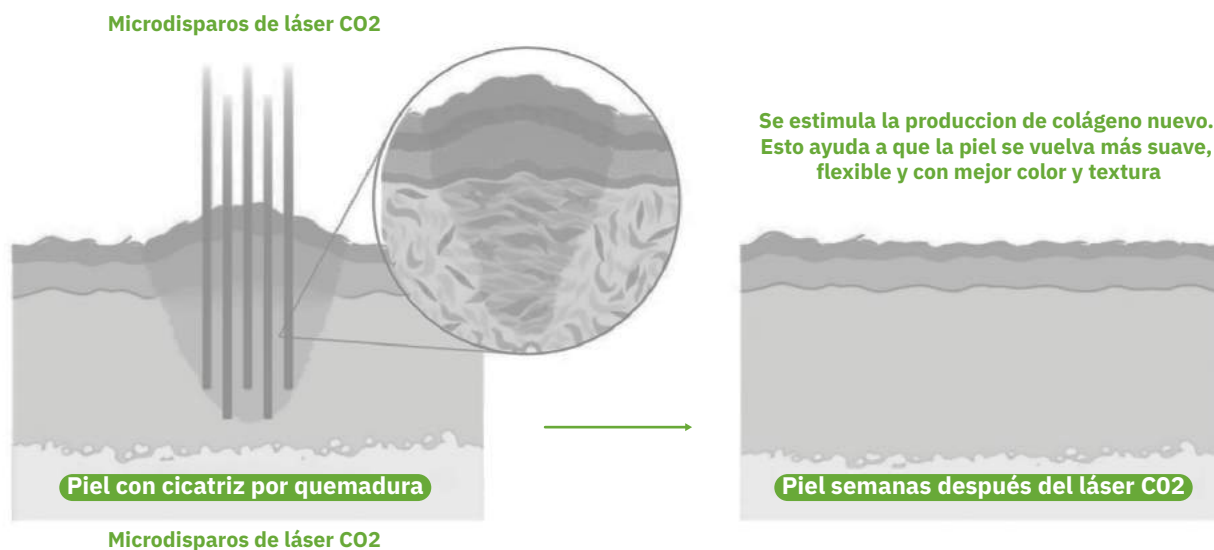
Aunque la palabra “láser” puede sonar agresiva, esta tecnología está diseñada para trabajar con precisión y cuidado sobre la piel dañada. El nombre viene del tipo de gas que usa

este láser para generar su energía: el dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Este gas permite producir un tipo de luz invisible muy potente, que penetra en la piel en forma de pequeños rayos [3]. En lugar de afectar toda la superficie, dispara en puntos microscópicos dejando pequeñas áreas intactas entre cada disparo. A eso se le llama *fraccionado*. El *ultrapulsado* hace referencia a que son disparos rápidos y precisos, teniendo más seguridad al momento de usarlo [4].

## ¿Qué ocurre en la piel?

El objetivo no es quemar la cicatriz, sino estimularla desde dentro para que el organismo inicie un proceso de reparación natural (figura 1).

- ▶ Ocasiona lesiones pequeñas muy controladas en la piel cicatrizada.
- ▶ Estas lesiones activan la respuesta del cuerpo, enviando células nuevas a reparar el daño.
- ▶ Se estimula la producción de colágeno, la proteína que da estructura, firmeza y elasticidad a la piel.
- ▶ Con el paso de las semanas, la cicatriz se ablanda, se aplana y mejora su coloración.
- ▶ El tejido se vuelve más parecido a la piel sana [5].



**Figura 1.** Proceso de tratamiento con láser CO<sub>2</sub>: los microdisparos de láser estimulan la producción de colágeno, ayudando a mejorar la textura, color y flexibilidad de la piel, transformando las cicatrices en un tejido más suave y funcional.



Podemos compararlo con airear un jardín muy seco y duro: se hacen pequeños agujeros para que entre aire, agua y nutrientes, y el terreno pueda regenerarse. En la piel, el láser hace algo similar: “abre” microcanales para que la cicatriz tenga la oportunidad de sanar mejor.

Por lo tanto, el láser CO<sub>2</sub> ayuda a mejorar la cicatrización y aspecto de la piel al disminuir los tres problemas principales que tienen las cicatrices (tabla 1):

1. Son rígidas y elevadas.
2. Tienen un color rojo o violáceo persistente.
3. Pican, duelen o generan incomodidad.

### ¿Quiénes son candidatos para el tratamiento con láser CO<sub>2</sub>?

El tratamiento con láser CO<sub>2</sub> fraccionado ultrapulsado es adecuado para personas de todas

las edades, siempre que se realice una evaluación médica adecuada. Es especialmente útil para aquellos con cicatrices que limitan la movilidad, como las provocadas por quemaduras o cirugías, y para quienes buscan mejorar la apariencia de cicatrices visibles en áreas expuestas, como el rostro o las manos. También es eficaz en cicatrices hipertróficas o queloides, ayudando a suavizarlas y mejorar su textura y flexibilidad. Cada caso debe ser evaluado de forma individual para determinar si este tratamiento es el más adecuado [2].

### Sesiones necesarias y cuidados postratamiento

La cantidad de sesiones necesarias depende del tipo de cicatriz, su localización y la respuesta del paciente. En general, se suelen recomendar entre 2 y 5 sesiones, separadas por 1 a 3 meses, y en algunos casos se combinan con tratamientos adicionales como masajes, prendas de compresión o cremas especiales. Los resultados son progresivos y acumulativos, por lo que cada sesión va sumando beneficios que se consolidan con el tiempo [4].

Para asegurar una buena recuperación y potenciar los resultados, los cuidados posteriores son fundamentales. Es crucial mantener la piel hidratada, aplicando cremas o ungüentos indicados por el especialista, para evitar la sequedad y la formación de costras. Además, la piel tratada es más sensible al sol, por lo que es necesario evitar la exposición directa durante al menos 3 meses, usar ropa que cubra la zona tratada y aplicar protector solar de amplio espectro (FPS 50 o más), incluso en días nublados [5].

Tabla 1. Principales problemas que tienen las cicatrices

Problema	¿Qué hace el láser?	Resultado
Rigidez	Rompe fibras anormales de colágeno y estimula nuevas más flexibles.	La piel recupera movilidad.
Coloración	Reduce vasos sanguíneos superficiales y mejora el tono de la piel	La cicatriz se ve menos roja.
Molestias	Disminuye la inflamación y las terminaciones nerviosas irritadas.	Disminuye el dolor y la picazón.

También es importante no rascar ni desprender las costras que puedan aparecer, ya que esto puede causar nuevas marcas [4]. El lavado debe ser suave, usando agua tibia y jabón neutro, y secando con palmaditas. Durante los primeros días, se debe evitar el calor excesivo, la fricción y las actividades físicas intensas que puedan provocar sudoración. Finalmente, es esencial el seguimiento médico para evaluar la evolución de la piel y ajustar el tratamiento si es necesario [5].

## Mitos frecuentes vs. realidad

Muchas personas se preguntan si el láser duele o puede dejar más cicatrices. La respuesta es no: cuando se aplica con anestesia adecuada y por manos expertas, el procedimiento es seguro y no deja nuevas cicatrices. También existe la duda de si es peligroso en niños pequeños, pero no lo es, siempre que sea indicado y realizado por un médico especialista, ya que se usa con protocolos específicos y seguros en pediatría [3]. Otro mito común es pensar que después del láser ya no se necesita ningún cuidado; esto es falso. Es fundamental mantener la piel bien hidratada, usar protector solar diariamente y seguir todas las indicaciones médicas para conservar los beneficios del tratamiento y evitar complicaciones [4]. Finalmente, aunque muchas personas asocian el láser con tratamientos costosos y meramente cosméticos, lo cierto es que también se utiliza en hospitales públicos y centros especializados, como parte del tratamiento funcional de cicatrices graves, especialmente en pacientes con quemaduras [5].

## Conclusiones

El tratamiento con láser CO<sub>2</sub> fraccionado ultrapulsado no es una solución mágica ni elimina por completo las cicatrices. Sin embargo, es una herramienta poderosa que, al estimular la regeneración de la piel y la producción de colágeno, puede transformar cicatrices duras y dolorosas en tejidos más flexibles, menos visibles y más funcionales. Este enfoque no solo mejora la apariencia estética, sino que también puede devolver la movilidad y la confianza a quienes han

sufrido lesiones graves. Es un claro ejemplo de cómo la ciencia, aplicada con precisión, puede restaurar algo más valioso que la piel sana: la calidad de vida misma.

## Referencias

1. Knowles A, Glass DA 2nd. Keloids and hypertrophic scars. *Dermatol Clin*. 2023 Jul;41(3):509-17. doi:10.1016/j.det.2023.02.010. Epub 2023 Apr 4. PMID: 37236718.
2. Waibel JS, Waibel H, Sedaghat E. Scar therapy of skin. *Facial Plast Surg Clin North Am*. 2023 Nov;31(4):453-62. doi:10.1016/j.fsc.2023.06.005.
3. Altamir A, Boixeda P. Laser treatment of burn scars. *Actas Dermosifiliogr*. 2022 Nov;113(10):938-44. doi:10.1016/j.ad.2022.06.018.
4. Leszczynski R, da Silva CA, Pinto ACPN, Kuczynski U, da Silva EM. Laser therapy for treating hypertrophic and keloid scars. *Cochrane Database Syst Rev*. 2022 Sep;9(9):CD011642. doi:10.1002/14651858.CD011642.pub2.
5. Levy T, Lerman I, Waibel J, Gauglitz GG, Clementoni MT, Friedmann DP, *et al*. Expert consensus on clinical recommendations for fractional ablative CO<sub>2</sub> laser in facial skin rejuvenation treatment. *Lasers Surg Med*. 2025 Jan;57(1):15-26. doi:10.1002/lsm.23850.

**Rebeca Zesati Flores** Licenciatura en Médico Cirujano y Partero, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

**Juan Manuel Ascencio Reyes** Licenciatura en Médico Cirujano y Partero, CUCS, UdeG.

**Juan Eduardo González Aboytes** Pediatría y Cirugía Pediátrica, adscrito a la 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](mailto:juan.gonzalezaboytes@academicos.udg.mx)

A top-down photograph of fenugreek seeds and leaves. A white ceramic bowl is filled with small, light green, kidney-shaped seeds. A white ceramic spoon is also filled with the same seeds. Fresh green fenugreek leaves are scattered around the bowl and spoon. The background is a light-colored wooden surface. The entire image has a green color overlay.

# Fenogreco:

un aliado en el tratamiento  
de alteraciones metabólicas

Marisol Cortez Navarrete  
Quetzalli Cornejo Olivares

Probablemente has escuchado hablar de plantas medicinales, en nuestro país es común que se utilicen para tratar desde un dolor de estómago hasta heridas leves. Las plantas medicinales pueden ser de utilidad para prevenir o tratar alguna enfermedad y en México tenemos una gran variedad, como gordolobo, tomillo, salvia, cola de caballo, entre otras. Sin embargo, ¿sabías que existen plantas medicinales que también pueden ayudarnos en el tratamiento de alteraciones metabólicas? Entre estas plantas se encuentra el fenogreco, pero antes de hablar de sus propiedades primero vamos a conocer qué son las alteraciones metabólicas.

## ¿Qué son las alteraciones metabólicas?

Una alteración metabólica ocurre cuando el cuerpo no logra regular de forma adecuada los niveles de glucosa (azúcar) en sangre, lípidos (grasas) en sangre, presión arterial o el porcentaje de grasa en nuestro cuerpo. Con el tiempo estas alteraciones pueden contribuir al desarrollo de enfermedades metabólicas (EM), como la diabetes, dislipidemia, hipertensión u obesidad [1].

Estas enfermedades actualmente tienen una alta prevalencia en nuestro país y representan un gran problema de salud pública a nivel mundial. Afectan el bienestar emocional y social de las personas que las padecen, además de tener un impacto negativo sobre la capacidad laboral y el gasto

económico; esto se refleja en una disminución en la calidad de vida de los pacientes. Las EM incrementan el riesgo de sufrir enfermedades cardiovasculares, un grupo de enfermedades que afectan al corazón y los vasos sanguíneos, como ataque cardíaco, derrame cerebral e insuficiencia cardíaca, por mencionar algunas. Es muy frecuente que dos o más EM se presenten al mismo tiempo, lo que implica que los pacientes tengan que tomar más de un tratamiento [1].

Ante este panorama de salud pública es necesario encontrar nuevas alternativas para el tratamiento de estas enfermedades. Las plantas medicinales como el fenogreco tienen un gran potencial para el tratamiento de las alteraciones metabólicas que caracterizan a las EM, pero ¿qué es el fenogreco y qué propiedades tiene?

## ¿Qué es el fenogreco?

El fenogreco (*Trigonella foenum-graecum L.*) es una planta medicinal que se utiliza desde la Antigüedad por sus propiedades terapéuticas. Perteneciente a la familia de las fabáceas y crece hasta 60 centímetros de altura, se caracteriza por sus semillas de color amarillo dorado (figura 1). Se produce principalmente en la India, pero tam-



Figura 1. Efectos benéficos del fenogreco sobre alteraciones metabólicas.

bién se cultiva ampliamente en el norte de África, Europa, el sur de Asia, Argentina y Australia [2,3].

Las semillas, así como sus hojas, se utilizan como especias o ingredientes culinarios en varios países, principalmente en platillos culinarios asiáticos. Aunque el fenogreco es más conocido por sus semillas, también se ha reportado que las hojas y el tallo tienen propiedades medicinales. Las semillas del fenogreco son ricas en fibra soluble, además de contener varias sustancias químicas naturales como alcaloides, flavonoides y saponinas. Los efectos benéficos del fenogreco sobre la salud se atribuyen a sustancias que podemos encontrar en pequeñas cantidades en las plantas, conocidas como compuestos bioactivos. La diosgenina, 4-hidroxiisoleucina y trigonelina son los compuestos bioactivos más estudiados del fenogreco [2,3].

## Beneficios para la salud

El fenogreco se ha utilizado desde hace millones de años para curar problemas digestivos, como inflamación estomacal, gastritis y pérdida del apetito; en mujeres también se ha empleado para tratar cólicos menstruales y los síntomas de la menopausia (interrupción de la menstruación) [2,3]. Como podemos ver el fenogreco tiene varios beneficios para la salud, pero en este artículo nos enfocaremos en sus efectos positivos sobre las EM (figura 2).

La glucosa (azúcar en sangre) es la principal fuente de energía para nuestro cuerpo, proviene de los alimentos que consumimos y después de la digestión se libera al torrente sanguíneo. La insulina es una hormona (mensajero químico que produce nuestro cuerpo) que funciona como una “llave” que permite que la glucosa entre a las células. La diabetes se caracteriza por niveles elevados de glucosa en sangre, esto puede deberse a que el cuerpo no produce suficiente insulina o las células no responden bien a la insulina. En estudios en animales y en seres humanos se ha reportado que el fenogreco disminuye los niveles de glucosa en ayuno, glucosa después de los alimentos y hemoglobina glucosilada (examen que mide el promedio de glucosa de los últimos tres meses). Estos efectos benéficos se deben a diferentes mecanismos. Se ha demostrado que el fenogreco puede inhibir la absorción de glucosa en el intestino y disminuir la actividad de la enzima (proteína que impulsa reacciones químicas en nuestro cuerpo) glucosa-6-fosfatasa que participa en una vía metabólica que produce nuevas moléculas de glucosa. También puede incrementar la secreción de insulina (cantidad de

insulina que producimos) y mejorar la entrada de glucosa a las células (sensibilidad a la insulina) al aumentar el número de moléculas que transportan glucosa [2,4].

El colesterol es un tipo de grasa que es necesaria para vivir. Una parte importante se produce en el hígado y el resto es aportado por la dieta. Es necesario para producir hormonas, ácidos biliares y vitamina D. El colesterol se divide en HDL (lipoproteínas de alta densidad), que se encarga de recoger el colesterol de los tejidos y llevarlo al hígado para eliminarlo a través de la bilis, y LDL (lipoproteínas de baja densidad), que transporta el colesterol a los tejidos para su utilización. Cuando hay un desbalance entre estos tipos de lipoproteínas aumenta el colesterol en sangre, por lo que puede depositarse en las arterias, generando aterosclerosis y elevando el riesgo de enfermedades cardiovasculares [2].

Los triglicéridos son un tipo de grasa que se encuentran en la sangre y en los alimentos. Una de sus principales funciones es almacenar energía. Se forman cuando tres ácidos grasos se unen a una molécula llamada glicerol. Aunque muchas personas piensan que se producen solo al comer comidas ricas en grasa o por falta de actividad física, en realidad también pueden formarse a partir de carbohidratos y alcohol. Cuando consumimos más carbohidratos o alcohol de los que el cuerpo necesita, el hígado los transforma en ácidos grasos y luego los ensambla en triglicéridos. Cuando una persona tiene alto el colesterol y los triglicéridos se le conoce como dislipemia. Se ha reportado que el fenogreco puede disminuir los niveles de colesterol y triglicéridos, impidiendo que se absorba el colesterol a través del intestino, aumentando la eliminación de colesterol por heces, haciendo más lenta la absorción de grasas, y reduciendo la producción en el hígado de lipoproteínas (sustancias que transportan el colesterol y triglicéridos en la sangre) [2].

La presión arterial (PA) se define como la fuerza con la que la sangre es empujada contra las paredes de las arterias cuando el corazón



bombea. Se mide con dos números: el primero, o presión sistólica, que ocurre cuando el corazón late y envía sangre al cuerpo; y el segundo, o presión diastólica, cuando el corazón se encuentra en reposo, entre los latidos. Cuando las cifras de la PA son altas ( $\geq 130/80$  mmHg), es recomendable confirmarlas mediante mediciones repetidas; si continúan elevadas, pueden indicar hipertensión, lo que indica que el corazón se esfuerza más para bombear la sangre a todo el cuerpo.

En diversas revisiones de la literatura se ha demostrado que el fenogreco disminuye la actividad de la enzima convertidora de angiotensina (ECA), que juega un papel crucial en la regulación de la presión arterial, ya que convierte la angiotensina I en angiotensina II. Esta última provoca que los vasos sanguíneos disminuyan su tamaño, lo que hace que la PA aumente. Al disminuir la actividad de la ECA, se logra reducir la PA. Otro efecto del fenogreco es que incrementa la expresión de la óxido nítrico sintasa endotelial, una enzima que facilita la producción de óxido nítrico en los vasos sanguíneos, ayudando a dilatarlos (hacerlos más grandes), lo que reduce la PA [5].

La obesidad es una condición en la que una persona tiene exceso de grasa corporal. El fenogreco ha demostrado ayudar a regular el peso corporal debido a que contiene una importante cantidad de fibra soluble, lo que hace que el estómago tarde más en vaciarse después de comer; esto produce una sensación de saciedad por más tiempo y reduce el apetito. También se ha señalado que puede ayudar a reducir la cantidad y el tamaño de los adipocitos (células que almacenan grasa) [4].

## Conclusiones

La semilla de fenogreco ha demostrado tener efectos positivos sobre la glucosa, perfil de lípidos (colesterol y triglicéridos), presión arterial y peso corporal, por lo que podría ser un gran aliado en el tratamiento de alteraciones metabólicas como diabetes, dislipidemia, hipertensión y obesidad.

## Referencias

1. Zhang H, Zhou XD, Shapiro MD, Lip GYH, Tilg H, Valenti L, *et al.* Global burden of metabolic diseases, 1990-2021. *Metabolism*. 2024;160(155999):155999.
2. Visuvanathan T, Than LTL, Stanslas J, Chew SY, Vellasamy S. Revisiting *Trigonella foenum-graecum*L.: Pharmacology and Therapeutic Potentialities. *Plants (Basel)*. 2022;11(11):1450.
3. Askarpour M, Alami F, Campbell MS, Venkatakrishnan K, Hadi A, Ghaedi E. Effect of fenugreek supplementation on blood lipids and body weight: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *J Ethnopharmacol*. 2020;253:112538.
4. Ruwali P, Pandey N, Jindal K, Singh RV. Fenugreek (*Trigonella foenum-graecum*): Nutraceutical values, phytochemical, ethnomedicinal and pharmacological overview. *South African Journal of Botany*. 2022;151:423-431.
5. Amini MR, Payandeh N, Sheikhhossein F, Pourreza S, Ghalandari H, Askarpour M, *et al.* The Effects of Fenugreek Seed Consumption on Blood Pressure: A Systematic Review and Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *High Blood Press Cardiovasc Prev*. 2023;30(2):123-133.

**Marisol Cortez Navarrete** Instituto de Terapéutica Experimental y Clínica, Departamento de Fisiología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

**Quetzalli Cornejo Olivares** Licenciatura en Médico Cirujano y Partero, CUCS, UdeG.

Contacto: [marisol.cortez@academicos.udg.mx](mailto:marisol.cortez@academicos.udg.mx)

# Masculinidad hegemónica vs. diversidad en los videojuegos



Christian Israel Huerta Solano

Juan Carlos Navarro García

Brandon Alfredo Almaraz Cortes

## Videjuegos... ¿Exclusivos de los hombres?

Aunque cada vez es más común encontrar mujeres y personas de la diversidad sexual entre los *gamers*, durante muchos años esta fue una actividad casi exclusiva para los hombres; ya sea porque la mayoría de los personajes jugables eran “varones” o debido a que las mecánicas de los juegos requieren de cualidades más comúnmente asociadas a la masculinidad, como lo es el liderazgo, la agresividad o la perseverancia. Destacando que, si bien estos rasgos se consideran negativos por hacer una distinción exagerada de los roles y estereotipos entre mujeres y hombres, siguen siendo aceptados casi sin cuestionamiento. No obstante, es importante dejar claro que dichas cualidades y conductas *no son naturales*, ni tampoco únicas del “sexo masculino”, sino que han sido aprendidas en la cultura hegemónica en la que se desenvuelven muchos hombres [1].

Si bien no son los únicos casos, en algunos juegos con mayor número de usuarios, la aparición de personajes como Samus Aran en *Metroid*, Chun-Li en *Street Fighter*, Ellie y Lev en *The Last of Us part 2* o Krem en *Dragon Age Inquisition*, han permitido cuestionarse cómo se aprenden o reafirman algunas de las conductas consideradas “masculinas”, así como la incorporación de otro tipo de *gamers*, puesto que algunos *avatares digitales* contrastan con los roles de género y estereotipos que usualmente son representados en las narrativas de los juegos de video, ya sea como figuras con rasgos físicos hipermasculinizados (que exageran la masculinidad) u hombres virtuales que dominan, ganan y conquistan cada reino o pelea que se les presentan en el mundo digital.

## ¿Los videojuegos refuerzan la masculinidad hegemónica?

Primero habrá que diferenciar el tipo de juego, su clasificación y el público al que está dirigido. Sin embargo, existen algunos videojuegos que debido a las características físicas, psicológicas y culturales de sus personajes refuerzan o permiten el aprendizaje de una *masculinidad hegemónica*, entendiéndola como una forma de *ser hombre* que valora la fuerza física sobre las emociones, rechaza lo femenino, privilegia la heterosexualidad y promueve ideales rígidos; por ejemplo, que los hombres no deben llorar ni mostrarse vulnerables emocionalmente. Es decir, la reproducción de la masculinidad hegemónica puede ser reforzada en los espacios digitales, perpetuando desigualdades de género y distintas formas de violencia con la posibilidad de manifestarse en el ámbito físico, aunque no en todos los casos, ya que dependerá de las condiciones sociales, culturales y de salud psicológica del *gamer*.

Consideremos dos ejemplos populares de videojuegos de aventura-acción. La serie de *God of War* comprendida entre 2005 y 2013, publicada en PlayStation por Santa Mónica Studio, propiedad de Sony; además de *Gears of War*, publicada por Epic Games y The Coalition para Microsoft Studios, entre 2006 y 2011. En ambos casos, los personajes principales (Kratos y Marcus Fenix)

fomentan la idealización de la masculinidad hegemónica, reflejando aspectos culturales que comprenden poder físico, violencia, venganza, honor, falta de emocionalidad y evitación de la *homoafectividad* (afecto entre hombres). Esto también debe ser analizado a la luz del contexto cultural y social en que los videojuegos señalados fueron publicados.

Lo anterior cobra relevancia porque se ha encontrado que, ante la exposición a videojuegos con tales características, se contribuye a la reafirmación de la masculinidad hegemónica, misma que no solo impacta en la adolescencia y juventud, sino que, sin una mirada crítica, puede extender estereotipos y discursos que la normalicen a lo largo de toda la vida [1].

## ¿Qué es la expresión de género, identidad y orientación sexual y cómo se presenta en los videojuegos?

Los videojuegos pueden reproducir aspectos de la cultura y la sociedad, considerando que los personajes se desarrollan dentro de un mundo, por lo que las normas de *actuación* de estos dependerán de la historia que se cuenta, reglas sociales, personalidad y la posesión de un cuerpo (virtual) para poder lograr los objetivos.

En el caso de los RPG (juegos de rol), los atributos físicos, de expresión de género, identidad y orientación sexual, pueden ser distintos a la que tiene el *gamer* en el mundo real, afectando la historia e inmersión en la aventura.

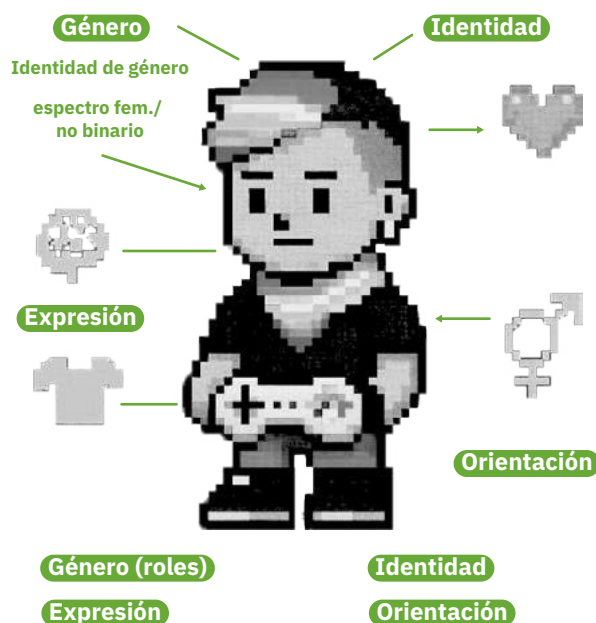
Como podemos observar (figura 1), cuando hablamos de *género* se hace alusión a las normas, comportamiento y funciones sociales que determinada sociedad asume para los hombres o las mujeres. El género es construido socialmente y no es condicionado por el sexo biológico [2].

La *expresión de género* tiene que ver con la forma en que una persona o personaje (virtual) se expresa respecto a su vestimenta, conductas, forma de hablar, etc.; lo que puede o no coincidir con la *identidad de género*, es decir, la sensación interna y personal que tiene cada persona sobre el propio género (masculino, femenino o

no binario), y que puede o no concordar con su sexo biológico asignado al nacer [3].

Mientras que la *orientación sexual* se refiere a la atracción emocional, física, sexual y romántica que una persona tiene con respecto a otra. Como ejemplo, pensemos en tres de los personajes de *The Last of Us part 2*: la orientación sexual puede ser hacia personas del mismo sexo (homosexual), como el caso de Ellie; hacia ambos sexos (bisexual), como Dina; o hacia el sexo opuesto (heterosexual), como Owen.

Así, cuando hablamos de videojuegos, conceptos como expresión de género, identidad de género y orientación sexual



**Figura 1.** Representación de los conceptos de género, identidad y orientación sexual.

se vuelven muy importantes porque al jugar las personas tienen la oportunidad de “actuar” y mostrar formas de ser que, en la vida diaria, están cargadas de significados culturales. Por ejemplo, un *gamer* puede elegir un personaje femenino y comportarse de maneras que la sociedad suele asociar con lo masculino, o elegir un personaje varón que refuerce ciertos comportamientos considerados de mujeres.

Es decir, el avatar seleccionado permite explorar más allá de lo que se considera normal. Un jugador tímido puede volverse valiente, o alguien puede jugar con un personaje de otro género para cuestionar las normas establecidas, permitiendo la creación de nuevos discursos y formas de vivenciar los roles impuestos por la masculinidad hegemónica [3].

## ¿Es posible cuestionar la masculinidad hegemónica en los videojuegos?

La respuesta es sí. *Metroid*, publicado por Nintendo en 1986, ha sido un ejemplo constante desde el año de su lanzamiento y hasta la actualidad. Sin embargo, la introducción de Samus Aran no fue tarea fácil, ya que al estar basada en una mujer tuvo que valerse de la *masculinidad hegemónica* para ser presentada ante los videojugadores, predominantemente hombres.

En el juego, Samus es personificada de forma hipermasculinizada, es decir, con características que sean afines a lo que se considera masculino. Para ello, es cubierta totalmente por una armadura y un casco espacial. Asimismo, el caso de Samus es complejo y permite representar una contradicción fomentada por la masculinidad hegemónica, ya que si bien en el primer juego (*Metroid 1986*) la inclusión del personaje permitía desmitificar habilidades usualmente atribuidas a lo masculino, también reafirmaba la masculinidad hegemónica cuando, al llegar a etapas finales de *Metroid*, Samus se desprendía del traje espacial y era posible verla con un *body* rosa, e incluso en bikini, es decir, se reafirmaba la masculinidad del jugador, cosificando al avatar digital, volviéndola una “recompensa visual” por haber completado las misiones.

Lo anterior permitió el surgimiento de estudios científicos [4], en los que se cuestionaba la presentación de los personajes femeninos y LGBT relacionados a la cosificación, los problemas mentales o su invisibilización, en el caso de las mujeres afrodescendientes.

## ¿Qué falta por hacer?

El surgimiento de videojuegos que cuestionen la masculinidad hegemónica como los mencionados ha llevado a la industria a repensar la fantasía de los *gamers* que prevaleció durante años, en la que un ganador siempre debe tener un cuerpo masculino y heterosexual, lo que ha derivado que este cuestionamiento se traduzca en personajes principales y secundarios en juegos como *The Last of Us*, *Bayonetta*, *Tomb Raider*, *Horizon Zero Dawn*, *The Legend of Zelda: Echoes of Wisdom* o *Princess Peach: Showtime!*

Sin embargo, aún está pendiente el análisis y participación de mujeres y miembros de la comunidad LGBT para que los personajes no sean representados mediante estereotipos o enfermedades mentales, además de evitar el fenómeno denominado como *bury your gays* (entierren a sus gays), en los que se cree “correcto” presentar las muertes, mediante la “eliminación” de los personajes de la LGBT, porque no son indispensables.





Del mismo modo, es necesario pensar en el ejercicio de la ciudadanía digital de los *gamers*, es decir, que los jugadores sean conscientes y activos en la reflexión sobre cómo los videojuegos funcionan como espacios de socialización y participación donde se expresan identidades y valores que influyen en la convivencia en línea.

Así, pueden propiciarse cambios como los que sucedieron con Lara Croft, en *Tomb Raider*, que contribuye al rompimiento de roles dominantes de género y presenten otros que sean acordes a las personas reales, en las que todos y todas tengan arcos argumentales y personalidades en las que se incluyan sus miedos, ambiciones, retos y posibilidades más allá de la masculinidad hegemónica.

## Referencias

1. Ruiz Sánchez J, Molina Vega SA. La reafirmación de la masculinidad hegemónica a través de los videojuegos. *PAAKAT Rev Tecnol Soc* [Internet]. 2021 [citado 22 de mayo de 2025];11(20). Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S2007-36072021000100005&lng=es&nr-m=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2007-36072021000100005&lng=es&nr-m=iso&tlng=es)
2. West-Livingston LN, Dittman JM, Park JA, Pascarella L. Sexual orientation, gender identity, and gender expression: From current state to

solutions for the support of lesbian, gay, bisexual, transgender, and queer/questioning patients and colleagues. *J Vasc Surg*. 1 de agosto de 2021;74(2, Supplement):64S-75S.

3. Dahbar MV. La tarea crítica en Judith Butler: de la teoría de la performatividad de género a una teoría performativa de la asamblea. *oxi* [Internet]. 1 de julio de 2023 [citado 10 de septiembre de 2025];(23):57-75. Disponible en: <https://revistes.ub.edu/index.php/oximora/article/view/42056>
4. Orellana C. *Videojugadoras chilenas: Experiencias y estrategias sobre desigualdad y violencia de género en videojuegos* [Internet]. Universidad de Chile-Facultad de Ciencias Sociales; 2023 [citado 22 de mayo de 2025]. Disponible en: <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/203353>

**Christian Israel Huerta Solano** Profesor investigador, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

**Juan Carlos Navarro García** Estudiante de la Maestría en Inclusión y Atención a la Diversidad, CUCS, UdeG.

**Brandon Alfredo Almaraz Cortes** Estudiante de la Maestría en Inclusión y Atención a la Diversidad, CUCS, UdeG.

Contacto: [brandon.almaraz@academicos.udg.mx](mailto:brandon.almaraz@academicos.udg.mx)

# El cerebro bajo ataque:

## cómo el lupus puede afectar el sistema nervioso

Eduardo Jahir Angulo-De la Cruz  
Claudia Azucena Palafox Sánchez  
Ilce Valeria Román-Fernández

### Lupus: cuando tus defensas te atacan

El lupus (formalmente conocido como lupus eritematoso sistémico o LES, por sus siglas) es una enfermedad de tipo autoinmune, es decir, que las defensas que normalmente nos protegen, se confunden y atacan tejidos propios. Cuando esto sucede se producen anticuerpos, unas proteínas que, en vez de ir contra agentes dañinos o extraños, se lanzan contra componentes de nuestras células (son también llamados autoanticuerpos). Algunos van directos contra el “corazón” de la célula, el núcleo, que guarda el ADN (figura 1A). El lupus es mucho más común en mujeres, se presenta entre 9 y 15 veces más que en hombres, lo que podría estar relacionado con factores hormonales y genéticos [1].

¿Por qué aparece el lupus? No hay una sola causa, pero se ha visto que la predisposición genética, ciertas infecciones virales, exposición prolongada al sol, fumar y algunos medicamentos pueden detonar el descontrol del

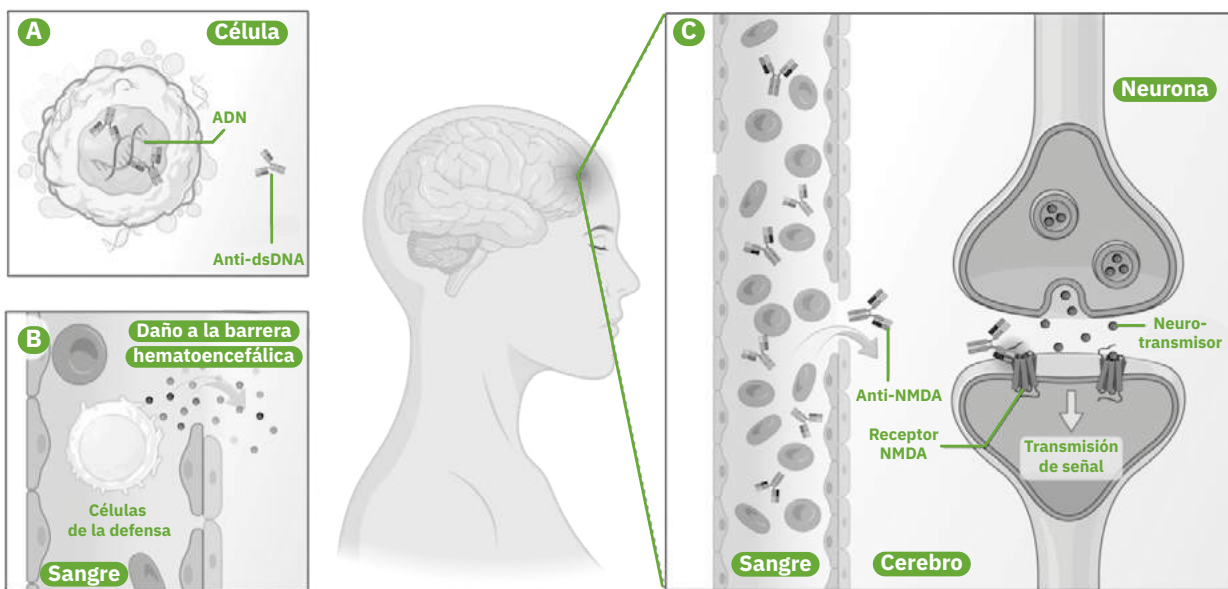
sistema inmune. Sin embargo, el mecanismo exacto de cómo lo hacen sigue siendo un enigma que los científicos continúan investigando [1].

## Lupus neuropsiquiátrico: ¿qué es y qué sabemos?

El lupus es una enfermedad que provoca inflamación, lo que puede afectar varios órganos del cuerpo. Esta inflamación puede causar daño en los vasos sanguíneos (que son como “tuberías” que llevan sangre a los tejidos) y dificultar el suministro de oxígeno y nutrientes al cerebro, un fenómeno conocido como isquemia. Cuando la inflamación y la falta de oxígeno se combinan, se desencadenan los síntomas que caracterizan al lupus neuropsiquiátrico, afectando el funcionamiento del cerebro y los nervios [2,3].

Normalmente el cerebro está protegido por un “filtro” llamado barrera hematoencefálica, que controla el paso de sustancias de la sangre al sistema nervioso. Sin embargo, debido a la inflamación, este filtro se daña y deja pasar moléculas y células dañinas al cerebro, entre ellas

los autoanticuerpos (figura 1B), los cuales se pegan a componentes clave de las neuronas. Un ejemplo son los autoanticuerpos que van contra los receptores NMDA (conocidos como anti-NMDA). Los receptores NMDA detectan las señales del glutamato, una sustancia que nos ayuda en el pensamiento, las emociones y el movimiento. Pensemos en la neurona como una casa con chapa: el glutamato es la llave y el receptor NMDA es la chapa. Si la chapa se daña, la llave no funciona. Esto sucede en las neuronas, a causa de los autoanticuerpos anti-NMDA, las señales no pasan y la comunicación entre neuronas falla. Entonces ¿qué pasa si un componente tan importante de una neurona para la transmisión de señales se encuentra bloqueado? La neurona no puede recibir señales y, por lo tanto, tampoco puede transmitir las. Este bloqueo ayuda a explicar varios síntomas del lupus en el sistema nervioso. El ejemplo de los autoanticuerpos anti-NMDA es de los más llamativos hasta el momento, sin embargo, existen varios más que están bajo investigación (figura 1C) [2,3].



**Figura 1.** Desarrollo de lupus neuropsiquiátrico. A) Cuando las células mueren, pueden liberar sus componentes, incluyendo el ADN, lo que en un sistema inmune confundido podría favorecer la producción de autoanticuerpos (anti-dsDNA). B) Las células de defensa producen sustancias inflamatorias que llegan a los vasos sanguíneos del cerebro y dañan la barrera hematoencefálica. C) Los autoanticuerpos generados en el lupus (anti-NMDA) salen de la sangre, entran al cerebro y se unen a receptores NMDA, interfiriendo en el proceso de la comunicación entre las neuronas, contribuyendo así al desarrollo del lupus neuropsiquiátrico.

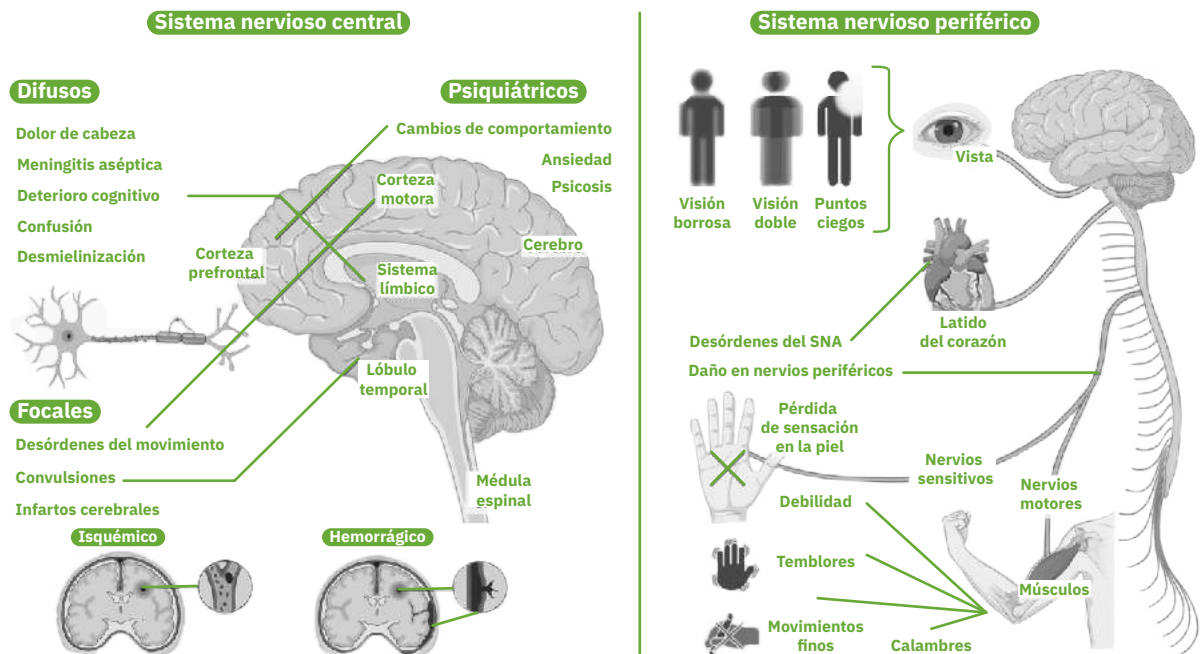
## Señales en el cuerpo y en la mente: síntomas que no siempre son obvios

El lupus neuropsiquiátrico puede afectar al sistema nervioso central (cerebro y médula espinal) y al periférico (nervios que conectan todo el cuerpo). Existen 19 tipos de alteraciones neuropsiquiátricas, de las cuales 12 afectan al sistema nervioso central y 7 al sistema nervioso periférico. En cada persona se ven combinaciones distintas, según la zona afectada. Los daños al sistema nervioso central pueden ser de tipo difuso (cuando se afectan varias áreas del cerebro al mismo tiempo), focales (si se afectan áreas específicas) o incluso ser de tipo psiquiátrico (si afectan el comportamiento) (figura 2) [2,3].

Las afecciones difusas y focales pueden causar pérdida de la sensibilidad y alteraciones en el movimiento. Por lo que se puede disminuir la capacidad de percibir el tacto, el dolor o los cambios de temperatura. Esto puede ser en todo el cuerpo o a partir de una parte de la columna hacia abajo. También pueden presentarse movimientos involuntarios en la cara (provocando muecas), temblores en las manos, dificultad al caminar y para realizar movimientos precisos, como escribir. La principal causa es el daño a la mielina, una

especie de cubierta que necesitan las neuronas para transmitir sus señales y comunicarse, tal como el recubrimiento plástico de un cable. Al estropearse la mielina en grandes extensiones del cerebro y la médula espinal, se hace más difícil enviar y recibir mensajes al resto del cuerpo (figura 2) [2,3].

Otro tipo de manifestaciones incluyen problemas de memoria y de razonamiento (también conocido como deterioro cognitivo). También se llegan a presentar dolores de cabeza intensos y rigidez en el cuello; esto debido a que las membranas que envuelven y protegen al cerebro, llamadas meninges, se inflaman (suele denominarse meningitis aséptica, ya que no es causada por una infección). Incluso pueden suceder problemas más serios, por ejemplo, que se tapen los vasos sanguíneos (denominado infarto cerebral) o que un vaso se rompa (causando una hemorragia). Cuando esto ocurre, esa zona del cerebro se queda sin oxígeno causando parálisis o incluso la muerte (figura 2) [2,3].



**Figura 2.** Alteraciones y clasificación de manifestaciones neuropsiquiátricas en el LES. Los síntomas que se pueden presentar en el lupus neuropsiquiátrico se dividen según las regiones del cerebro que se ven afectadas. Por otro lado, el sistema nervioso periférico puede ser afectado en su componente autónomo, que son aquellas funciones que no controlamos, como los latidos del corazón o la respiración; también se afectan los nervios sensitivos y los nervios motores (los que nos ayudan a movernos). SNA: sistema nervioso autónomo.

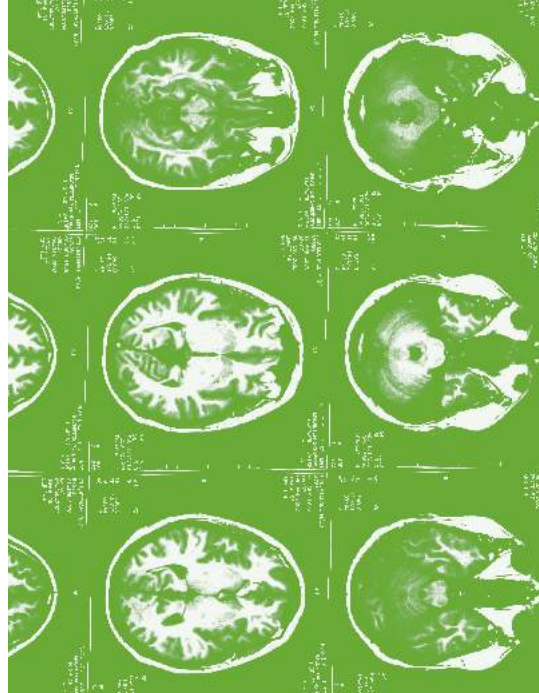
En cuanto a las alteraciones psiquiátricas, se destacan los episodios repentinos de desconexión con la realidad (conocido como psicosis aguda), mostrando pensamientos desorganizados y comportamientos inusuales. Este síntoma, aunque es grave, es poco frecuente y con un manejo apropiado la mayoría de los pacientes logra recuperarse por completo (figura 2) [2,3].

El sistema nervioso periférico también puede alterarse, afectando los nervios encargados de la sensibilidad en las manos y los pies (se puede percibir como un hormigueo), y funciones que no controlamos, como el latido del corazón y la respiración. En casos graves, puede interferir con el ritmo de los latidos del corazón y poner en riesgo la vida. Además, se puede afectar el nervio óptico —el “cable” que lleva la imagen al cerebro—; cuando esto pasa, la señal se distorsiona y se puede percibir como visión doble o como manchas oscuras, como si el lente de una cámara se empañara (figura 2). Por lo tanto, la identificación de los síntomas, el diagnóstico y tratamiento temprano son fundamentales para mejorar la calidad de vida de quienes padecen esta forma compleja del lupus [2,3].

### ¿Qué estrategias de diagnóstico y tratamiento existen para el lupus neuropsiquiátrico?

El diagnóstico de este trastorno se basa en descartar otras enfermedades mediante estudios como la resonancia magnética y análisis de sangre que ayuden en la identificación del daño y del estado del lupus. También, cuando se requiere, se realiza evaluación del líquido que rodea el cerebro y la médula espinal, también llamado líquido cefalorraquídeo [2,3]. El tratamiento se basa principalmente en lo siguiente:

- ▶ Medicamentos para controlar síntomas como convulsiones, depresión o cambios de comportamiento.
- ▶ Prevención de daño en los vasos sanguíneos mediante medicamentos que mejoran la circulación y reducen la formación de coágulos.



- ▶ Medicamentos que permiten mantener bajo control la inflamación [2,3].

Es importante destacar que cualquier tratamiento debe ser indicado y supervisado por un médico especialista; idealmente, se requiere un trabajo en equipo entre reumatólogos, neurólogos y psiquiatras.

### El futuro del lupus neuropsiquiátrico: nuevas esperanzas

Actualmente, no se entiende completamente cómo se desarrolla esta enfermedad, sin embargo, a medida que avanza la investigación, se esperan identificar más componentes en la sangre y en el líquido cefalorraquídeo que puedan ayudar a hacer un diagnóstico más oportuno, distinguir mejor los subtipos y, con suerte, personalizar el tratamiento. También se busca determinar qué moléculas específicas están detrás de los síntomas psiquiátricos, y si podemos “apagar” ese interruptor a tiempo [3].

### Viviendo con lupus neuropsiquiátrico: desafíos y calidad de vida

Los efectos del lupus neuropsiquiátrico se relacionan con una peor calidad de vida en com-

paración con los pacientes con lupus sin estos síntomas. Independientemente de su gravedad, se ha vinculado con más problemas de salud y un mayor riesgo de muerte, especialmente en las presentaciones que afectan al cerebro. Los pacientes con esta condición tienen problemas para realizar sus actividades cotidianas (trabajar, estudiar, organizar la casa, etc.) y necesitan un tratamiento que controle la inflamación y regule el sistema inmune, tanto la afección como el empleo de algunos medicamentos, como los glucocorticoides a altas dosis, pueden disminuir la calidad de vida del paciente [4].

La amplia variedad de manifestaciones que pueden ocurrir en el lupus neuropsiquiátrico también puede interferir con la capacidad de las personas afectadas para mantener relaciones personales, sociales o laborales. El impacto emocional de vivir con esta enfermedad va más allá de los síntomas físicos, pues la incertidumbre de cómo y cuándo aparecerá un nuevo episodio, sumado a la falta de información, puede generar sentimientos de aislamiento en las personas que la padecen [3].



## Conclusiones

A medida que la ciencia avanza, nos permite entender cada vez más cómo y por qué ocurren enfermedades como el lupus neuropsiquiátrico. Es fundamental continuar promoviendo la investigación para el desarrollo de nuevas estrategias de diagnóstico y tratamiento de esta enfermedad, así como fomentar la empatía y el apoyo hacia quienes enfrentan esta condición. Juntos podemos construir un mejor mañana para quienes padecen lupus neuropsiquiátrico y ¡quién sabe!, un día tal vez encontrar una cura.

## Referencias

1. Accapezzato D, Caccavale R, Paroli M, Gioia C, Nguyen B, Spadea L, Paroli M. Advances in the Pathogenesis and Treatment of Systemic Lupus Erythematosus. *Int J Mol Sci.* 2023;24(7):6578.
2. Sarwar S, Mohamed A, Rogers S, Sarmast S, Kataria S, Mohamed K, *et al.* Neuropsychiatric Systemic Lupus Erythematosus: A 2021 Update on Diagnosis, Management, and Current Challenges. *Cureus.* 2021;13(9):17969.
3. Legge A, Hanly J. Recent advances in the diagnosis and management of neuropsychiatric lupus. *Nat Rev Rheumatol.* 2024;20(11):712-728.
4. Nikolopoulos D, Cetrez N, Lindblom J, Palazzo L, Enman Y, Parodis I. Patients with NPSLE experience poorer HRQoL and more fatigue than SLE patients with no neuropsychiatric involvement, irrespective of neuropsychiatric activity. *Rheumatology.* 2024;63(9):2494-2502.

**Eduardo Jahir Angulo-De la Cruz** Licenciatura en Médico Cirujano y Partero, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

**Claudia Azucena Palafox Sánchez** Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas, CUCS, UdeG.

**Ilce Valeria Román-Fernández** Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas, CUCS, UdeG.

Contacto: [ilce.romanfer@academicos.udg.mx](mailto:ilce.romanfer@academicos.udg.mx)

# Del silencio a la voz:

## visibilizando el autismo en la sociedad

Gerardo Reyes Rodríguez  
Ana Delia Orozco Jacobo  
Jorge Hernández Bello

### ¿Qué es el autismo?

Quizá sin saberlo, todos hemos compartido un espacio con una persona con trastorno del espectro autista (TEA). Sin embargo, muchas veces no entendemos qué significa vivir con esta condición. El TEA es un trastorno del neurodesarrollo que se manifiesta principalmente en dificultades de comunicación e interacción social, con una amplia gama de grados y necesidades de apoyo [1]. En México no tenemos datos precisos sobre cuántas personas viven con esta condición; sin embargo, en Estados Unidos se estima que 1 de cada 54 niños presenta TEA [2].

Desde el punto de vista biológico, el TEA se asocia con alteraciones en el desarrollo cerebral, debidas al incremento o disminución de algunas proteínas esenciales para la formación de circuitos neuronales. Además, estudios recientes señalan que hasta el 93% de los casos guardan relación con variantes genéticas [3].

### Características clínicas y conductuales

El TEA no es un tema reciente. En 1943, Leo Kanner y Hans Asperger describieron por pri-

mera vez a niños con formas particulares de interactuar y de comportarse. Entre las manifestaciones más frecuentes encontramos:

- ▶ Movimientos repetitivos.
- ▶ Evitar el contacto visual.
- ▶ Dificultad para seguir órdenes verbales.
- ▶ Conductas como girar sobre sí mismos o alejarse los brazos.

Para las familias, estas actitudes forman parte de la vida diaria; para quienes no conocen del tema, a menudo se interpretan como “extrañas” o “inadecuadas”, alimentando prejuicios y estigmas sobre lo “normal” y “anormal”.

Se estima que alrededor del 30% de los niños con TEA también presentan discapacidad intelectual [4]. Por ello, esta condición también requiere estrategias de enseñanza individualizadas y apoyos específicos que promuevan su aprendizaje y potencien sus capacidades.

### Perspectiva social: inclusión pendiente

Vivir con TEA no solo implica afrontar los propios desafíos, sino también las barreras sociales que surgen de la falta de información y de em-



patía. Conductas como movimientos repetitivos, dificultad para mantener contacto visual o crisis en lugares públicos suelen ser malinterpretadas como “berrinches” o “mala educación”. Estas percepciones erróneas no solo generan estigmas hacia la persona con TEA, sino que también afectan emocionalmente a las familias, quienes muchas veces se sienten juzgadas o aisladas. La incompreensión alimenta la discriminación y limita la participación comunitaria, provocando un aislamiento que comienza en la infancia y puede intensificarse en la adultez [5].

En México, un avance importante fue la publicación en 2015 de la Ley General para la Atención y Protección a Personas con la Condición del Espectro Autista, que busca garantizar derechos, fomentar la integración e impulsar políticas de apoyo. Esta ley representa un paso relevante, aunque todavía queda mucho por hacer para consolidar una sociedad más empática e inclusiva.



## Diagnóstico y atención temprana

El diagnóstico oportuno marca una diferencia fundamental. A partir de los 3 años es posible identificar el TEA con mayor certeza mediante pruebas estandarizadas aplicadas por psicólogos y otros especialistas. Estas herramientas permiten estimar el nivel de apoyo que cada niño requiere y orientar las estrategias de intervención. La valoración diagnóstica es integral y

se realiza mediante un enfoque multidisciplinario. En ella pueden participar neurólogos pediatras, psiquiatras infantiles y otros profesionales de la salud mental especializados en neurodesarrollo, quienes contribuyen a una evaluación clínica más precisa y al diseño de un plan de intervención adecuado.

Una detección temprana abre la puerta a terapias que fortalecen la comunicación, la expresión de emociones y la interacción social, además de brindar herramientas para expresar necesidades y sentimientos con mayor claridad.

Este acompañamiento no se limita a la infancia: también es clave a lo largo de la trayectoria escolar. Muchas veces, la falta de formación especializada de los docentes dificulta la inclusión real en las aulas, generando rezagos o incompreensiones que afectan tanto al aprendizaje como a la convivencia. En el caso de quienes presentan TEA nivel 1 —con necesidades de apoyo menos visibles—, el riesgo de pasar desapercibidos es aún mayor, lo que retrasa la atención y la comprensión de sus particularidades.

La intervención temprana y el acompañamiento continuo, tanto en la familia como en la escuela, son esenciales para potenciar la autonomía, favorecer la inclusión social y garantizar un desarrollo pleno.

## Hacia una sociedad inclusiva

Si queremos hablar de inclusión real, debemos ir más allá de los discursos. Así como diseñamos rampas y elevadores para personas con discapacidad motriz, también podemos pensar en espacios amigables para el TEA:

- ▶ Ambientes con música a un volumen moderado.
- ▶ Lugares con estímulos visuales armónicos.
- ▶ Áreas de relajación que permitan autorregularse y recuperar la calma.

La inclusión no depende únicamente de los especialistas en salud, sino de toda la sociedad. Reconocer la diversidad y respetarla es una responsabilidad colectiva. Lo “diferente” no significa “incorrecto”, sino otra manera de ser y existir.

## Conclusiones

Pasar del silencio a la voz implica romper con la invisibilidad del autismo. Supone reconocer que detrás de cada diagnóstico hay una persona con derechos, sueños y capacidades que merecen ser valorados.

La inclusión comienza con gestos simples: paciencia, respeto y empatía. Si aprendemos a ver al TEA no como una etiqueta, sino como una expresión más de la diversidad humana, estaremos construyendo una sociedad más justa, donde cada persona —con o sin TEA— tenga la oportunidad de desarrollarse plenamente.

## Referencias

1. Mazumder R, Thompson-Hodgetts S. Stigmatization of children and adolescents with autism spectrum disorders and their families: A scoping study. *Rev J Autism Dev Disord* [Internet]. 2019;6(1):96-107. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s40489-018-00156-5>
2. Araujo AGR, Silva MA da, Zanon RB. Autism, neurodiversity and stigma: Political and inclusive perspectives. *Psicol Esc Educ* [Internet]. 2023;27. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/2175-35392023-247367-t>
3. Zhuang H, Liang Z, Ma G, Qureshi A, Ran X, Feng C, *et al.* Autism spectrum disorder: pathogenesis, biomarker, and intervention therapy. *MedComm* [Internet]. 2024;5(3):e497. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/mco2.497>
4. Denisova K, Lin Z. The importance of low IQ to early diagnosis of autism. *Autism Res* [Internet]. 2023;16(1):122-42. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/aur.2842>
5. Smith J, Halliwell N, Laurent A, Tsotsoros J, Harris K, DeGrace B. Social participation experiences of families raising a young child with autism spectrum disorder: Implications for mental health and well-being. *Am J Occup Ther* [Internet]. 2023;77(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.5014/ajot.2023.050156>

**Gerardo Reyes Rodríguez** Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

**Ana Delia Orozco Jacobo** Instituto en Investigación en Enfermedades Crónicas Degenerativas, CUCS, UdeG.

**Jorge Hernández Bello** Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas, CUCS, UdeG.

Contacto: [jorge.hernandezbello@cucs.udg.mx](mailto:jorge.hernandezbello@cucs.udg.mx)



**Tal vez no juegues  
la Copa Mundial,  
pero cada cascarita  
mejora tu salud**

Francisco Javier Turrubiates-Hernández  
Javier Saúl García-García  
José Francisco Muñoz-Valle

No hay fecha que no llegue ni plazo que no se cumpla, y como muchas personas lo saben, este año se celebrará la Copa Mundial de la FIFA. Y en esta ocasión, este magno evento será algo distinto, pues por primera vez en la historia se realizará de manera conjunta por tres países: Canadá, Estados Unidos y México. Aunque es probable que no todos los lectores sean seguidores del fútbol, es innegable que se trata del deporte más visto del planeta, con cerca de 3 500 millones de aficionados [1]. No por nada lo llaman “el deporte más bonito del mundo”.

Sin embargo, no todo es fiesta ni espectáculo. Países como Estados Unidos y México, anfitriones de esta edición, enfrentan altos porcentajes de inactividad física, obesidad y enfermedades relacionadas con la salud del corazón (enfermedades cardiovasculares), lo cual contrasta con la pasión del fútbol [2]. Por esta razón, en este artículo queremos contarte sobre los beneficios que tiene practicar este deporte de manera recreativa, y aunque no seas Mbappé, Haaland o Julián Álvarez, estamos seguros de que cada cascarita puede ser un triunfo para tu salud y bienestar. Así que, después de leer este artículo, te darás cuenta de que ya no solo vas a querer ver el fútbol por la TV.

## ¿Qué es el fútbol recreativo?

Al hablar de fútbol recreativo, más allá de aquellos partidos intensos y competitivos que se juegan en grandes estadios llenos de barras, cánticos y alguno que otro grito subido de tono, nos referimos a las cascaritas domingueras en grupos pequeños y canchas reducidas, cuyo propósito es hacer un poco de ejercicio, convivir y pasar un buen rato con los amigos del barrio [3]. Y aunque a simple vista parezca solo un pasatiempo, la evidencia científica dice otra cosa. Las cascaritas implican episodios de actividad de alta intensidad, como *sprints*, saltos y aceleraciones con una importante participación de múltiples articulaciones y grupos musculares, lo que resulta en un triplete de

efectos positivos en la salud metabólica, cardiovascular y mental [1,3,4].

## Beneficios metabólicos en la alineación

Entre los beneficios del fútbol recreativo, la evidencia señala que los efectos sobre la composición corporal son titulares indiscutibles. Este tipo de actividad física ha demostrado generar ganancia muscular y reducciones significativas en el peso corporal, el índice de masa corporal, el porcentaje de grasa y la circunferencia de cintura. Todas estas medidas, desde el punto de vista médico y nutricional, son especialmente relevantes, ya que su disminución se asocia a un menor riesgo de desarrollar diabetes. Esto ocurre gracias a la mejora en la sensibilidad a la insulina, una hormona producida por el páncreas cuya función es regular las concentraciones de glucosa (azúcar) en la sangre [2,3]. En términos futboleros, la glucosa es el balón que debe entrar a la portería (las células) para convertirse en energía. La insulina cumple el papel del “10” que da la asistencia perfecta para que el gol se concrete.

Estos beneficios se observan con mayor claridad en personas con sobrepeso u obesidad que practican fútbol de manera regular durante al menos tres meses [3].

## Beneficios cardiovasculares en la delantera

¡Estamos arrancando la segunda mitad!, y por eso ahora te presentamos los beneficios cardiovasculares del fútbol recreativo. De acuerdo con evidencia reciente, esta actividad física también mejora diversos indicadores médicos relacionados con la salud del corazón. En particular, practicar este deporte puede disminuir la presión arterial (sistólica y diastólica), así como la frecuencia cardíaca en reposo (latidos por minuto). Este indicador refleja la eficiencia del corazón para bombear sangre: entre menos latidos, menos desgaste. Estos cambios son positivos para el corazón, ya que se asocian

con un menor riesgo de enfermedad coronaria [3]. Esta enfermedad es como cuando los zagueros le cierran los espacios por la banda al carrilero: mientras más estrecho el camino, más difícil es avanzar, justo como le ocurre a la sangre en las arterias estrechas y endurecidas. Cabe mencionar que los beneficios sobre la presión arterial suelen ser más notorios en mujeres [3].

Además, el fútbol recreativo contribuye a mejorar el perfil lipídico. En otras palabras, todo el equipo —y hasta los cachirules— pueden beneficiarse con una reducción en las concentraciones de triglicéridos, colesterol total y colesterol LDL en sangre, lo que se traduce en una mejor salud cardiovascular, especialmente en quienes entrenan al menos dos veces por semana. Esto ocurre porque las contracciones musculares repetidas y la demanda de energía estimulan la actividad de la lipoproteína lipasa, una enzima clave en el metabolismo de las grasas [3].

## Beneficios en la salud mental en la defensa

Nos vamos a tiempos extras y entran en juego los beneficios para la salud mental. Sabemos que en más de una ocasión tu amigo “el más maleta” puede hacerte enojar —porque, ¿cómo es posible que falle frente a la portería viviendo en un country?—, pero incluso con esos momentos de frustración, las cascaritas impactan positivamente en la salud mental y social [4]. De acuerdo con investigaciones, participar en deportes colectivos como el fútbol mejora el estado de ánimo, la satisfacción con la vida y la autoestima, además de incrementar la frecuencia de las risas compartidas. También contribuye a reducir los síntomas de estrés, ansiedad y depresión, gracias en parte a la liberación de endorfinas durante cada partido, pero también al componente social [4].

Y es que practicar deportes en grupo fortalece el autocontrol, fomenta el comportamiento prosocial (como la cooperación y la empatía), mejora la comunicación interpersonal y refuerza el sentido de pertenencia [4]. En tiempos donde el aislamiento y la desconexión social van en aumento, organizar un cuadrangular puede significar mucho más que simple entretenimiento.

## ¿Y si no soy un crack?

A estas alturas del partido, quizá te estés preguntando: ¿y si no soy tan bueno como “La Pulga” o “El Bicho”? No tienes de qué preocuparte; lo importante es mantenerte activo. Los efectos positivos del fútbol recreativo no dependen



del nivel técnico, sino de la intensidad y la regularidad con la que se juega. Como vemos en la repetición, los beneficios se hacen más evidentes cuando se practica de manera constante durante al menos tres meses. Aunque todos se pueden beneficiar, estos efectos resultan particularmente notorios en mujeres, personas jóvenes y en quienes viven con sobrepeso u obesidad [3,5].

Así que, si crees que tienes dos pies izquierdos, pero disfrutas jugar fútbol, vas por buen camino. Aquí no se trata de cuántos goles puedas meter, sino de realizar actividad física con frecuencia.

## Recomendaciones básicas para estar en la cancha

Si crees estar listo para arrancar como titular, es mejor que no comas ansias. Antes necesitas saber que, para obtener los beneficios mencionados, lo ideal es jugar fútbol de manera estructurada al menos tres veces por semana. Cada sesión debe durar entre 45 y 60 minutos e incluir tres fases: calentamiento, entrenamiento y enfriamiento, que te describimos a continuación [3]:

- Fase de calentamiento: debe durar alrededor de 10 minutos e incorporar ejercicios de carrera y movilidad de diferentes articulaciones como trotes, cambios de dirección,

elevación de rodillas, talón-glúteo y giros de brazos. También es fundamental activar la zona central del cuerpo con la temida plancha abdominal o el ejercicio del Superman, sin olvidar actividades de equilibrio para mejorar el control neuromuscular.

- ▶ Fase de entrenamiento: se recomienda dividirla en cuatro rondas de fútbol de 4 a 6 minutos cada una, intercaladas con 2 minutos de descanso. Sin embargo, si no tienes experiencia previa, eres una persona mayor o eres de los que tienen empolvados los “Total 90”, lo mejor es comenzar con sesiones graduales.
- ▶ Fase de enfriamiento: quizá al inicio esta sea tu fase favorita. Debe durar entre 5 y 10 minutos e incluir actividades de baja intensidad, como caminar alrededor de la cancha o trotar muy despacio, acompañadas de estiramientos que favorezcan la recuperación.

Y antes de iniciar, ten en cuenta algo clave: si quieres ver mejores resultados en tu peso corporal, consultar a un profesional de la nutrición hará la diferencia [5].

## Conclusiones

Como pudiste darte cuenta, no necesitas jugar en el Estadio Azteca ni usar los tachones de moda. El fútbol recreativo puede convertirse en una valiosa inversión para tu salud y bienestar. Porque más allá de la diversión, existe evidencia que confirma que practicarlo regularmente puede ser una estrategia efectiva para mejorar el control de la glucosa en la sangre, proteger la salud de tu corazón al disminuir la presión arterial y reducir el estrés gracias a la convivencia social. En resumen, el fútbol recreativo no solo es un juego; es una herramienta sencilla y poderosa para cuidarte. Y recuerda que, si te toca estar de portero, no olvides pedir ser portero ambulante.

## Referencias

1. Oliva-Lozano JM, Chiampas GT, Cost R, Sullivan J, Lobelo F. Elevating recreational soccer to improve population health in the United States: the time is now. *Front Public Health*. 2024;12:1406878.
2. Xu Q, Silva RM, Zmijewski P, Li TY, Li JY, Yang L, et al. Enhancing physical fitness using recreational soccer and basketball: A parallel-controlled 8-week study involving overweight and obese individuals, with consideration of sex-related interactions. *Biol Sport*. 2025;42(1):47-58.
3. Li S, Li H, Wang B, Zeng Z, Zhang R, Yan H, et al. Effects of Recreational Football on Body Composition and Cardiometabolic Health in Overweight or Obese Individuals: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Life Basel Switz*. 2025;15(8).
4. Eather N, Wade L, Pankowiak A, Eime R. The impact of sports participation on mental health and social outcomes in adults: a systematic review and the “Mental Health through Sport” conceptual model. *Syst Rev*. 2023;12(1):102.
5. Clemente FM, Moran J, Ramirez-Campillo R, Oliveira R, Brito J, Silva AF, et al. Recreational Soccer Training Effects on Pediatric Populations Physical Fitness and Health: A Systematic Review. *Child Basel Switz*. 2022;9(11).

**Francisco Javier Turrubiates-Hernández** Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG). Departamento de Alimentación y Nutrición, CUCS, UdeG.

**Javier Saúl García-García** Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas, CUCS, UdeG. Doctorado en Ciencias Biomédicas, CUCS, UdeG.

**José Francisco Muñoz-Valle** Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas, CUCS, UdeG. Departamento de Biología Molecular y Genómica, CUCS, UdeG.

Contacto: francisco.turrubiates@academicos.udg.mx

# Redes sociales con propósito: cuida tu mente y tus emociones

Javier Alonso López Chávez

¿Cuántas veces has abierto tu celular “un minuto” y de pronto ya pasaron horas? A todos nos ha pasado. Vivimos en un mundo donde las redes sociales son tan cotidianas como respirar: ahí nos informamos, reímos, nos inspiramos y también nos comparamos.

En la última década, distintos estudios han mostrado que el tiempo excesivo en redes está vinculado con ansiedad, problemas de sueño y baja autoestima [1]. Pero no se trata de demonizarlas. El verdadero reto está en aprender a usarlas con propósito: aprovechar lo que nos ofrecen y reducir lo que nos lastima.

## Lo que los algoritmos nos enseñan sobre nosotros

Los algoritmos son como un espejo, nos devuelven, una y otra vez, lo que más consumimos. Si pasamos horas viendo noticias alarmantes, el feed se llenará de más miedo. Si seguimos cuentas de cuerpos “perfectos”, nuestro espejo digital se convertirá en una máquina de comparación.

La buena noticia es que podemos hackear ese espejo. Si comenzamos a interactuar con contenido sobre arte, ejercicio, salud mental o motivación, poco a poco el algoritmo lo prioriza.

No se trata de magia, sino de hábito. Somos cocreadores de nuestro propio entorno digital.

## Entre el riesgo y la oportunidad

Pasar más de tres horas al día en redes incrementa significativamente el riesgo de depresión y ansiedad [1]. También se sabe que la exposición constante a cuerpos idealizados afecta la autoimagen [2]. Sin embargo, otros estudios señalan que el uso consciente de redes puede asociarse con mayor sentido de pertenencia y apoyo social [3].

La evidencia también muestra que las redes sociales funcionan como una balanza emocional: pueden mejorar el bienestar si promueven conexión y apoyo, pero inclinarse hacia la frustración y el estrés si el consumo se centra en comparaciones o noticias negativas [4].

En otras palabras: las redes sociales no son buenas o malas en sí mismas. Son un espacio que puede dañarnos o fortalecernos, según cómo lo habitemos.

## Recomendaciones prácticas para un scroll con propósito

- 1. Ten claro tu “para qué”:** ¿usas redes para informarte, entretenerte, aprender, conectar? Si no lo sabes, el algoritmo decidirá por ti.
- 2. Curaduría personal:** sigue cuentas que te nutran y deja de seguir las que te incomodan. Tu bienestar vale más que un “me gusta” de compromiso.

3. **Ponle horario al scroll:** los estudios recomiendan entre 60-90 minutos al día como un consumo saludable. Usa recordatorios digitales.
4. **Crea, no solo consumas:** compartir tus ideas, logros o pasiones refuerza la autoestima más que solo mirar la vida de otros.
5. **Desconéctate para reconectarte:** al dormir, comer o estar con personas importantes, guarda el celular. Tu descanso y tus vínculos lo agradecerán.
6. **Haz una “detox digital” periódica:** destina días o bloques de tiempo sin redes sociales (por ejemplo, un fin de semana o varias horas al día). Durante ese lapso, haz actividades fuera de pantalla: caminar, leer, conversar, dibujar o meditar. Esto ayuda a resetear la mente, reducir la ansiedad y reconocer cuándo las redes generan tensión.
7. **Modifica tu algoritmo:** interactúa con contenido que te nutra (tutoriales, arte, frases motivadoras, bienestar) y evita comentar o compartir aquello que te genere malestar. Con el tiempo, el algoritmo mostrará más de lo positivo.
8. **Recuerda lo real:** detrás de cada foto hay edición, filtros y selecciones. No compares tu vida completa con el mejor fragmento de otro.

Diversas investigaciones resaltan que no se trata de prohibir la tecnología, sino de aprender a usarla con equilibrio: una relación digital saludable suele estar marcada por límites de tiempo, descanso y propósito [5].

## Conclusiones

Las redes sociales son como un río: puedes dejarte arrastrar por la corriente o aprender a navegarlo. Sí, pueden ser un espacio de comparación y ansiedad, pero también de creatividad, aprendizaje y comunidad. Todo depende de cómo elijas usarlas.

Si das un *scroll* con propósito, alimentando tu feed de contenido que sume, limitando tu tiempo y cuidando tu descanso, estarás dando un paso hacia un mundo digital más amable. Al final, cuidar tu mente y tus emociones también significa aprender a cuidar tu vida en línea.

**Nota:** este artículo es de divulgación y no sustituye la orientación de un profesional. Para cambios importantes en tus hábitos de salud, consulta a un especialista.

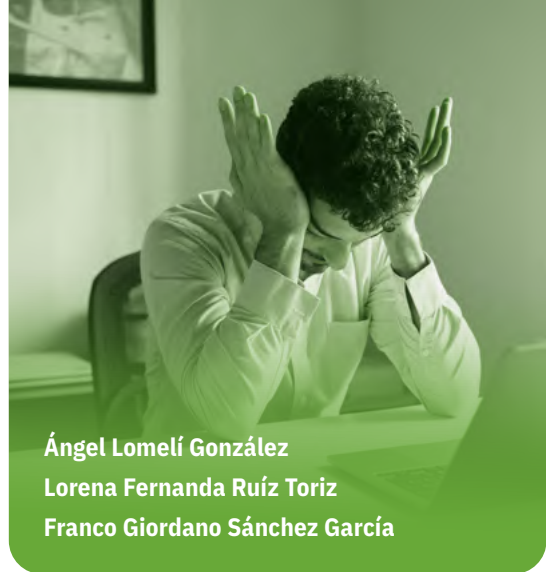
## Referencias

1. Twenge JM, Farley E. Not all screen time is created equal: Associations with mental health vary by activity and gender. *Soc Psychiatry Psychiatr Epidemiol.* 2021;56:207-217.
2. Fardouly J, Vartanian LR. Social media and body image concerns: Current research and future directions. *Curr Opin Psychol.* 2021;36:15-19.
3. Verduyn P, Ybarra O, Résibois M, Jonides J, Kross E. Do Social Network Sites Enhance or Undermine Subjective Well-Being? *Psychol Bull.* 2020;146(4):267-297.
4. Weinstein E. The social media see-saw: Positive and negative influences on adolescents' affective well-being. *New Media & Society.* 2023;25(3):694-711.
5. Orben A, Przybylski AK. The association between adolescent well-being and digital technology use. *Nat Hum Behav.* 2019;3:173-182.

**Javier Alonso López Chávez** Departamento de Psicología Básica, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.  
Contacto: [alonso.lopez@academicos.udg.mx](mailto:alonso.lopez@academicos.udg.mx)



# Estrés: más que un enemigo invisible



Ángel Lomelí González

Lorena Fernanda Ruíz Toriz

Franco Giordano Sánchez García

Todos hemos sentido estrés, ya sea antes de un examen, en una entrevista o al enfrentar un cambio inesperado. Estas son respuestas naturales a las demandas ambientales que activan respuestas cognitivas y físicas, desafiando el equilibrio del organismo [1]. Puede manifestarse de forma aguda o crónica, dependiendo de la duración y la intensidad, y generar efectos distintos en el cuerpo. Por ejemplo, una alarma nos puede ayudar a reaccionar de forma rápida en un momento preciso, mientras que un estrés constante, como jornadas largas de trabajo, puede desgastarnos.

Para restablecer el equilibrio, el organismo activa una respuesta neurobiológica coordinada al estrés. Se ha visto que el cuerpo activa diferentes sistemas para reaccionar al estrés, como los que regulan las hormonas, el ritmo cardíaco, el apetito, la energía, entre otras funciones. Estos sistemas pueden cambiar dependiendo de cómo enfrentemos la situación.

Tradicionalmente se ha relacionado al estrés con múltiples condiciones físicas y psicológicas. Sin embargo, investigaciones recientes mencionan que pasar por niveles moderados y controlados de estrés pueden tener efectos positivos en distintas áreas, fortaleciendo la adaptación y mejorando incluso nuestra capacidad de aprendizaje y memoria [2]. Este fenómeno se puede explicar a través de la hipótesis de la hormesis.

## Hipótesis de la hormesis en el estrés

La hormesis propone que exponerse a niveles bajos o moderados de estímulos potencialmente dañinos, como el estrés, puede generar respuestas adaptativas que refuercen la capacidad del organismo para hacer frente a futuras exigencias. Este proceso de adaptación no solo implica la recuperación

del balance del organismo, a lo que llamamos homeostasis, sino que también refuerza la estabilidad del sistema a largo plazo a través de mecanismos alostáticos [1].

Un ejemplo de este fenómeno son las vacunas, que exponen al organismo a una dosis controlada de un agente previamente nocivo para generar una respuesta inmunológica protectora. Por otro lado, se ha sugerido que la exposición a niveles bajos o moderados de estrés incrementa la actividad y promueve un mejor desempeño en regiones cerebrales asociadas con la memoria de trabajo (MT) [2].

Otro estudio sobre los efectos del estrés agudo y crónico en perros encontró una respuesta fisiológica de relevancia tras inducirles estrés agudo mediante una prueba que evalúa la conducta motora y la respuesta al estrés (prueba de campo abierto). Se observó un aumento en la frecuencia cardíaca y respiratoria, así como un incremento importante en los niveles de cortisol, lo que sugiere una respuesta adaptativa para preparar al organismo a responder.

Finalmente, en un estudio enfocado en la relación entre el proceso de la hormesis, mejora del funcionamiento de procesos psicológicos y la promoción de la resiliencia, se identificó un mejor desempeño cognitivo tras exponerse a niveles bajos o moderados de estrés [2]. Esto último muestra evidencia sobre cómo el organismo no solo regresa a su estado de estabilidad, sino que se recupera y adapta para poder responder mejor a futuras exigencias.

## Alostasis como modelo explicativo

Entendiendo cómo el organismo no siempre busca regresar al mismo punto (homeostasis), sino adaptarse a nuevas condiciones, la perspectiva de la alostasis logra explicar esta capacidad de ajustarnos cuando el entorno, o su exigencia, cambia. Ocurre cuando nos adaptamos a cambios constantes o prolongados, logrando un nuevo estado de estabilidad. Por ejemplo, cuando se empieza un nuevo trabajo o se entra a la universidad, al principio puede parecer abrumador, pero con el tiempo nos adecuamos.

Cuando los mecanismos básicos de estabilidad del organismo ya no son suficientes, este empieza a usar cada vez más recursos para adaptarse al cambio, pudiendo sobrecargarse. Si no se logra restaurar o adaptar rápidamente puede verse amenazada su salud, pero si establece un nuevo equilibrio promovido por el proceso alostático logrará evitar daños mayores [1]. En este proceso se hacen presente de nuevo los sistemas inmune, neurocognitivo y endocrino que regulan los procesos psicológicos, las hormonas, la actividad cerebral, las defensas del cuerpo, etcétera.

En este sentido, la alostasis no solo ayuda a responder ante los estresores del momento, sino que también favorece la resiliencia, promoviendo cambios que mejoran la adaptación a largo plazo para futuras situaciones. Gracias a esta capacidad de ajuste, podemos aprender de los desafíos y es por ello por lo que el estrés en cantidades moderadas y bien manejado no siempre es dañino, al contrario, puede fortalecer la respuesta biológica, cognitiva y emocional ante futuras dificultades, tal como plantea la hipótesis de la hormesis [3].

## Relación entre hormesis, alostasis y estrés psicológico

A partir de lo anterior, la hormesis actúa como un proceso de preparación, donde niveles moderados de estrés facilitan respuestas adaptativas en el organismo a través de mecanismos alostáticos que fortalecen nuestra capacidad para ajustarnos a las demandas del entorno.

La exposición controlada y gradual a estresores, como en el caso de la terapia de exposición o el entrenamiento en resiliencia, ilustra el principio de la hormesis. Al enfrentarse paulatinamente a breves situaciones de estrés, en niveles controlables, las personas pueden mejorar su capacidad para regular las respuestas emocionales, cognitivas y fisiológicas, reduciendo así la predisposición a psicopatologías como pueden ser los trastornos de ansiedad y depresivos [4]. Por ejemplo, una persona con miedo a hablar en público puede

practicar frente a pequeños grupos antes de enfrentarse a una gran audiencia, y esto permitiría que regulara mejor su conducta y sus emociones en el momento en que tenga que exponerse a esta situación estresante.

Este principio también se aplica, por ejemplo, en el deporte o en el trabajo policial, donde se ha estudiado cómo los entrenadores diseñan rutinas que incluyen situaciones de presión controladas para mejorar el rendimiento ante situaciones más demandantes, mientras que en entrenamientos policiales se crean escenarios simulados de alta presión para preparar a sus equipos para situaciones reales [5].

Estos beneficios dependen de múltiples aspectos como la personalidad, el aprendizaje, la genética y el contexto en el que se vive. Por ejemplo, las personas que toleran mejor la incertidumbre pueden beneficiarse más de experiencias estresantes controladas. Además, espacios de apoyo y convivencia, así como experiencias previas de superación de retos, contribuyen a la capacidad de adaptación, permitiendo que el estrés se convierta en un motor de crecimiento en lugar de una fuente de desgaste [1].

Su aplicación en programas de bienestar ocupacional y entrenamientos en afrontamiento ha demostrado ser efectiva para reducir la vulnerabilidad al estrés crónico, ofreciendo una forma innovadora de cuidar la salud psicológica basada en aprender a manejar retos moderados de forma progresiva.



## Conclusiones

El estrés no es siempre el villano de la historia. La hormesis en el contexto del estrés psicosocial ha demostrado ser un método prometedor para fortalecer la resiliencia y mejorar la regulación emocional a través de mecanismos alostáticos. Estrategias como la terapia de exposición y el entrenamiento en resiliencia han mostrado efectos positivos en la adaptación al estrés, aunque aún existen desafíos, como las diferencias individuales y la falta de estudios a largo plazo que ayuden a identificar los niveles óptimos de exposición.

Para establecer su aplicación clínica, es fundamental continuar con investigaciones experimentales que aclaren los mecanismos psicobiológicos involucrados y evaluar su efectividad en poblaciones diversas. Un mayor conocimiento sobre la interacción entre factores genéticos, ambientales y de personalidad permitirá desarrollar enfoques personalizados, optimizando así el impacto positivo del estrés en el bienestar humano.



## Referencias

1. Lu S, Wei F, Li G. The evolution of the concept of stress and the framework of the stress system. *Cell Stress* [Internet]. 2021 [citado 2022 Oct 22];5(6):76. Disponible en: [/pmc/articles/PMC8166217/](https://pmc/articles/PMC8166217/)
2. Oshri A, Cui Z, Owens MM, Carvalho CA, Sweet L. Low-to-moderate level of perceived stress strengthens working memory: Testing the hormesis hypothesis through neural activation. *Neuropsychologia* [Internet]. 2022 Nov 5 [citado 2025 Mar 30];176. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36041501/>
3. Calabrese EJ, Nascarella M, Pressman P, Hayes AW, Dhawan G, Kapoor R, *et al.* Hormesis determines lifespan. *Ageing Res Rev* [Internet]. 2024 Feb 1 [citado 2025 Mar 20];94. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/38182079/>
4. Plumb TN, Conoscenti MA, Minor TR, Fanselow MS. Post-stress glucose consumption facilitates hormesis and resilience to severe stress. *Stress* [Internet]. 2021 [citado 2025 Mar 21];24(5):645-51. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34114932/>
5. Hill Y, Kiefer AW, Oudejans RRD, Baetzner AS, Den Hartigh RJR. Adaptation to stressors: Hormesis as a framework for human performance. *New Ideas Psychol.* 2024 Apr 1;73:101073.

**Ángel Lomelí González** Licenciatura en Psicología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

**Lorena Fernanda Ruíz Toriz** Licenciatura en Psicología, CUCS, UdeG.

**Franco Giordano Sánchez García** Departamento de Psicología Básica, CUCS, UdeG.

Contacto: [franco.sanchez@academicos.udg.mx](mailto:franco.sanchez@academicos.udg.mx)

# Cuatro claves para prevenir el síndrome metabólico

Miriam de Jesús Escobedo Gutiérrez  
Marisol Cortez Navarrete  
Karina Griselda Pérez Rubio

## Síndrome metabólico: una amenaza silenciosa que inicia en el abdomen

El síndrome metabólico es una entidad de alta relevancia en salud pública, ya que se estima que cerca del 30% de la población mundial lo presenta [1]. Este síndrome tiene como eje central el exceso de grasa en el abdomen, un factor que puede identificarse de manera sencilla mediante la medición de la circunferencia de la cintura: valores  $\geq 80$  cm en mujeres o  $\geq 90$  cm en hombres se asocian con un mayor riesgo. A partir de este componente central, el diagnóstico se establece cuando, además, se presentan al menos dos de los siguientes criterios: glucosa (azúcar) elevada ( $\geq 100$  mg/dL), triglicéridos (grasa en sangre) elevados ( $\geq 150$  mg/dL), presión arterial elevada ( $\geq 130/85$  mmHg) o concentraciones disminuidas de co-

lesterol HDL (colesterol “bueno”) ( $\leq 50$  mg/dL en mujeres y  $\leq 40$  mg/dL en hombres) [1,2].

Cuando estos factores se presentan en conjunto, incrementan de manera significativa el riesgo de desarrollar diabetes tipo 2 y enfermedades del corazón [1], además de afectar de forma importante la calidad de vida. Afortunadamente, el síndrome metabólico puede prevenirse en gran medida mediante cambios en el estilo de vida que actúan directamente sobre sus principales factores [1,3-5].

## ¿Cómo prevenir el síndrome metabólico?

La evidencia científica muestra que cuatro factores del estilo de vida tienen un impacto directo y simultáneo en el desarrollo del síndrome metabólico: una alimentación saludable, el ejercicio regular, el manejo del estrés y un sueño adecuado. Estos cuatro pilares no solo influyen en los síntomas, sino que actúan sobre las causas del problema, por lo que son claves tanto para su prevención como para su control [1,3-5].

### Mejora tu alimentación

En México, uno de los patrones de alimentación más comunes es la llamada dieta occidental, la cual se caracteriza por un consumo elevado de carnes rojas, alimentos fritos, harinas refinadas y bebidas azucaradas, lo cual se asocia con un mayor riesgo de desarrollar síndrome metabólico [1,3,5].

En contraste, patrones de alimentación basados en alimentos naturales y mínimamente procesados, como la dieta mediterránea han demostrado reducir hasta en 50% los nuevos casos de síndrome metabólico [1]. Este patrón se caracteriza por el consumo de pescados (sardina, salmón y atún), frutos secos y semillas (nueces, almendras, linaza y chía), aceite de oliva, cereales integrales (trigo, centeno y avena), así como verduras y frutas de temporada y de producción local [1,3,5].

Sin embargo, este modelo puede adaptarse al contexto mexicano utilizando alimentos locales y accesibles. Un ejemplo es la dieta de la mil-

pa, un patrón tradicional basado en maíz, frijol, calabaza, chile y otros alimentos de temporada, que aporta fibra, proteínas de origen vegetal y compuestos con efectos protectores sobre la salud metabólica [3].

Además, el consumo habitual de leguminosas (frijol, lentejas y garbanzos), así como de alimentos tradicionales (nopales, quelites, jitomate, cebolla y ajo) y especias (cúrcuma y jengibre), se ha asociado con beneficios sobre varios factores del síndrome metabólico [1,3,5]. Por ello, priorizar estos alimentos en la dieta diaria es una opción práctica, accesible y saludable para su prevención.

Finalmente, recuerda que las bebidas que eliges también importan. Toma agua natural a lo largo del día y reduce el consumo de bebidas azucaradas (refrescos, jugos, aguas preparadas con sobres de polvo, bebidas alcohólicas y bebidas deportivas), ya que suelen aportar exceso de azúcar y calorías innecesarias [3].

### Realiza ejercicio regularmente

El ejercicio físico es una forma de actividad física planificada, estructurada y repetitiva que se realiza con un objetivo específico, como mejorar la salud metabólica. Su práctica regular ayuda a disminuir los triglicéridos en sangre, controlar la presión arterial, mejorar la forma en que los músculos utilizan la glucosa y reducir el riesgo de enfermedades del corazón [5].

Se recomienda realizar entre 150 y 300 minutos por semana de ejercicio de intensidad moderada, como caminar a ritmo moderado o rápido, ciclismo, tenis, baile o aeróbic acuático [3,5]. Entre opciones accesibles y de bajo costo se incluyen subir y bajar escaleras a un ritmo constante, podar o remover tierra o marchar en el mismo lugar moviendo brazos y piernas.

Otra alternativa es realizar entre 75 y 150 minutos a la semana de ejercicio vigoroso. Algunos ejemplos son la marcha rápida, ciclismo, nadar, trotar, correr, subir escaleras rápidamente, así como saltar la cuerda, siempre de acuerdo con la condición física de cada persona [3,5]. Además, incluye ejercicios de fuerza al menos dos

veces por semana (lagartijas, pesas, ligas elásticas o ejercicios con el propio peso corporal) [3,5].

Mantente activo a lo largo del día buscando pequeñas oportunidades para moverte más (subir escaleras en lugar de usar el elevador o estacionar el auto un poco más lejos de lo habitual). Recuerda: cada paso cuenta [5]. Lo más importante es elegir una actividad que disfrutes y se adapte a tu estilo de vida. Comienza de forma gradual para reducir el riesgo de lesiones.

## Maneja el estrés

El estrés forma parte de la vida diaria y suele aparecer cuando enfrentamos situaciones que nos generan tensión, preocupación o presión. En el contexto mexicano, factores como las jornadas laborales prolongadas, los largos tiempos de traslado, la inseguridad, la incertidumbre económica y la carga de cuidados en el hogar —especialmente en las mujeres— pueden favorecer la presencia de estrés de forma continua. Aunque es una respuesta normal de nuestro cuerpo, cuando se mantiene por mucho tiempo puede afectar la salud, ya que incrementa el riesgo de obesidad, elevación de glucosa, triglicéridos y presión arterial, lo que favorece la aparición de síndrome metabólico. Además, el estrés crónico se asocia con el aumento de una hormona (mensajero del cuerpo) denominada cortisol que promueve la acumulación de grasa en nuestro cuerpo [4].

Reconocer el estrés sostenido es un primer paso importante para cuidarte. Algunas señales frecuentes son dificultad para dormir, dolores de cabeza, tensión muscular, cansancio persistente, irritabilidad, ansiedad o cambios en el apetito.

Diversos estudios han evaluado el impacto de algunas estrategias para el control del estrés en enfermedades metabólicas. Una de ellas es la meditación, la cual es una técnica sencilla que consiste en sentarse en un lugar cómodo, cerrar los ojos y enfocar la atención en la respiración hasta que la mente se tranquilice para favorecer un estado de calma y relajación [4]. Aunque no siempre es posible dedicar mucho tiempo a estas prácticas, incluso algunos minutos al día pueden ser útiles.

Manejar el estrés también implica buscar momentos breves de descanso, pedir apoyo cuando es necesario y aprender a identificar pensamientos que generan malestar para sustituirlos por otros más realistas y amables. Estas estrategias se han asociado con una menor incidencia de enfermedades del corazón, derrame cerebral o infarto en el cerebro, así como

con una mejoría en los niveles de glucosa y triglicéridos en sangre [4].

## Cuida la calidad del sueño

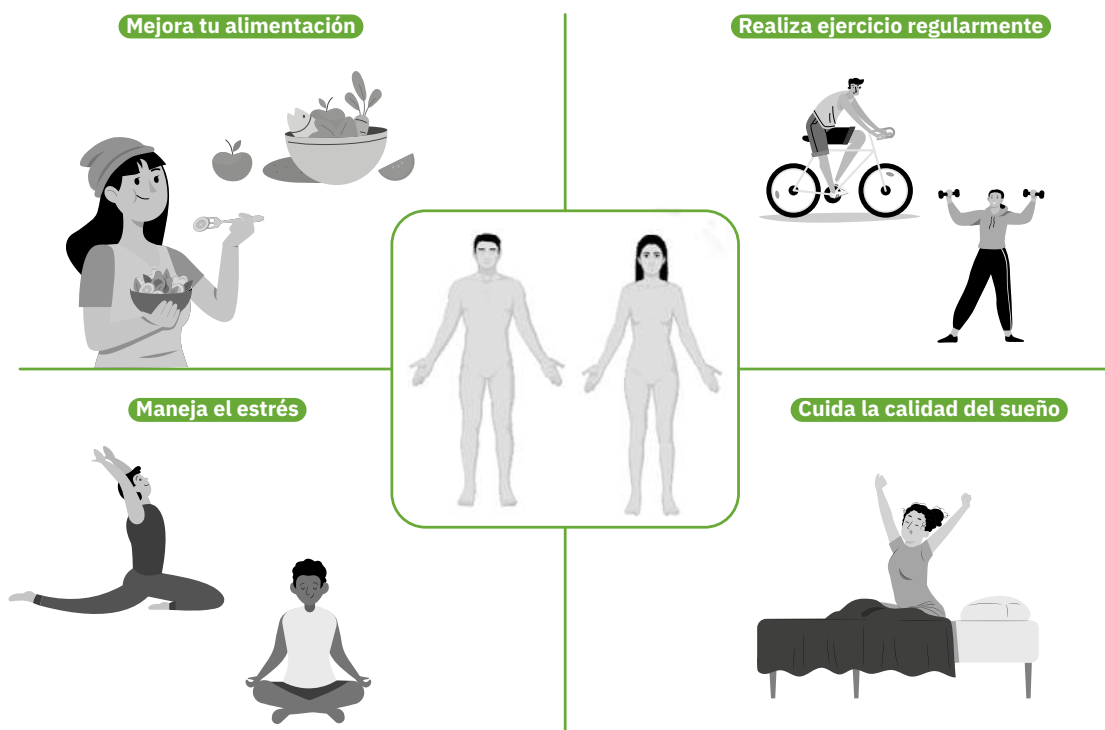
No dormir adecuadamente en cantidad y calidad, es decir, dormir poco o dormir mal, aumenta el riesgo de subir de peso y, por lo tanto, de desarrollar síndrome metabólico [5]. Un sueño de buena calidad se reconoce cuando se concilia el sueño con facilidad, se duerme de forma continua y se despierta con sensación de descanso.

Para tener un sueño reparador se recomienda dormir entre 6 y 8 horas cada noche, que el dormitorio esté lo más oscuro y silencioso posible y limitar el uso de dispositivos electrónicos (celular, televisión y tabletas) al menos una hora antes de dormir. Para mejorar la calidad del sueño también se recomienda evitar el consumo de alcohol y no realizar ejercicio intenso al menos tres horas antes de acostarse [5]. Finalmente, dormir y despertarse a la misma hora es favorecedor [5], así que no te desveles: priorizar un descanso adecuado también es clave para cuidar la salud.



## Para finalizar

La prevención del síndrome metabólico es posible y requiere acciones a distintos niveles. Las decisiones cotidianas relacionadas con la alimentación, el movimiento, el manejo del estrés y el descanso desempeñan un papel importante (figura 1); sin embargo, estas prácticas no dependen únicamente de la voluntad individual, sino también de las condiciones sociales, laborales, económicas y del acceso a servicios de salud en las que viven las personas.



**Figura 1.** Cuatro claves para prevenir el síndrome metabólico. Creado en BioRender. Escobedo (2026).

<https://BioRender.com/77pcvya>

En este contexto, además de procurar cambios en los hábitos diarios, es recomendable acudir a revisiones con profesionales de la salud, como médicos, nutriólogos y psicólogos, para recibir orientación y acompañamiento de acuerdo con las necesidades de cada persona.

Prevenir el síndrome metabólico es una tarea compartida entre las personas, las familias, las comunidades y los sistemas de salud.

## Referencias

1. Ambroselli D, Masciulli F, Romano E, Catanzaro G, Besharat Z, Massari M, *et al.* New Advances in Metabolic Syndrome, from Prevention to Treatment: The Role of Diet and Food. *Nutrients*. 2023;15(3):640-678.
2. International Diabetes Federation, Alberti KG, Zimmet P, Shaw J, Grundy SM, *et al.* *The IDF consensus worldwide definition of the metabolic syndrome*. International Diabetes Federation; 2006.
3. Secretaría de Salud (SSA), Instituto Nacional de Salud Pública (INSP), Grupo Intersecretarial de

Salud, Alimentación, Medio ambiente y Competitividad (GI-SAMAC), UNICEF. *Guías alimentarias saludables y sostenibles para la población mexicana 2025-2030*. Secretaría de Salud; 2025.

4. Ma L, Zhuang K, Ma X, Chang Y, Zhang T. Stress management intervention in patients with metabolic syndrome combined with psychological symptoms: a systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2023;102(42):e35558.
5. Dobrowolski P, Prejbisz A, Kurylowicz A, Baska A, Burchardt P, Chlebus K, *et al.* Metabolic syndrome a new definition and management guidelines. *Arch Med Sci*. 2022;18(5):1133-1156.

**Miriam de Jesús Escobedo Gutiérrez** Doctorado en Farmacología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

**Marisol Cortez Navarrete** Departamento de Fisiología. Instituto de Terapéutica Experimental y Clínica, CUCS, UdeG.

**Karina Griselda Pérez Rubio** Departamento de Fisiología. Instituto de Terapéutica Experimental y Clínica, CUCS, UdeG.

Contacto: [karina.prubio@academicos.udg.mx](mailto:karina.prubio@academicos.udg.mx)



# El ejercicio: un superhéroe para tu cerebro

Pedro Orlando Rolón-Pérez  
Angélica Araceli Ramírez-Guerrero  
Christian Octavio González-Villaseñor

Y si te dijera que el ejercicio no solo mejora tu estética? También es un poderoso aliado que ayuda a mejorar la salud del cerebro, le da fuerza y aumenta sus capacidades. El cerebro, al igual que los músculos de nuestro cuerpo, requiere cuidado y fortalecimiento, por lo que es necesario mantenerlo en las mejores condiciones para que pueda hacer su trabajo de la manera correcta. Esto se puede lograr de distintas formas, y una de las estrategias más efectivas es el ejercicio físico, el cual ha demostrado un alto nivel de neuroprotección.

## Neuroprotección y ejercicio

La neuroprotección se refiere al conjunto de mecanismos y estrategias que previenen, protegen, retardan o revierten el daño cerebral que puede darse por distintos motivos, por ejemplo, debido a una lesión directa en el cerebro. Dicha neuroprotección busca preservar la función y estructura de nuestro cerebro [1].

El ejercicio hace que todo funcione mejor. Incluirlo en nuestra rutina diaria aporta múltiples beneficios, por ejemplo, estimula la neurogénesis, que es el proceso por el cual se generan nuevas neuronas (células de nuestro sistema nervioso) a partir de otra célula [2], permite la liberación de sustancias químicas buenas para nuestro organismo, previene enfermedades neurodegenerativas y más.

## Neurogénesis: el nacimiento de nuevas neuronas en el cerebro

Durante mucho tiempo se creyó que, al llegar a la edad adulta, el cerebro ya no podía generar nuevas neuronas; a diferencia de otras células del cuerpo, se pensaba que una neurona perdida no podía reemplazarse. Hoy sabemos que esta idea no es del todo cierta, porque si bien el proceso de neurogénesis es limitado, diversas investigaciones han demostrado que sí ocurre en zonas específicas de nuestro cerebro, como el hipocampo, una región clave para el aprendizaje y la memoria [2].

El ejercicio permite este proceso tan fascinante; al mover el cuerpo también estamos ayudando a nuestro cerebro a renovarse. Las nuevas neuronas pueden crear nuevas conexiones, haciendo que el cerebro sea más flexible y dinámico. Este proceso de cambio y reorganización se conoce como neuroplasticidad y contempla la capacidad adaptativa del cerebro para modificar su estructura y funcionamiento en respuesta a nuevos estímulos [3].

## La química del bienestar: tu cerebro después del ejercicio

Cuando realizamos ejercicio, ya sea aeróbico o de fuerza, nuestro corazón empieza a bombear más sangre a diversas partes de nuestro cuerpo; al tener un mayor flujo sanguíneo se crea un ambiente saludable para nuestro cerebro. Al hablar de un “ambiente saludable”, nos referimos a las condiciones que permiten que este órgano funcione de manera óptima. Un suministro constante y abundante de sangre es vital, ya que es el principal vehículo que transporta los dos elementos más necesarios para la vida de las neuronas: oxígeno y nutrientes. Esta oxigenación y nutrición superiores no solo mantienen a las neuronas existentes en buen estado, sino que también crean las condiciones ideales para que se desarrollen procesos como la neuroprotección y la neurogénesis [2].

Cuando hacemos ejercicio se liberan miosinas, un tipo de proteínas que actúan como mensajeros en las células. Estas miosinas son reguladores metabólicos que pueden generar efectos benéficos para la salud de nuestro cerebro. Uno de sus efectos positivos más importantes es la reducción de la inflamación, la cual es una respuesta natural a un proceso de defensa o reparación del cuerpo, que si no se regula correctamente puede llegar a volverse crónica y dañar tejidos, incluido el cerebro. El ejercicio ayuda a mantener este proceso bajo control, reduce la producción de sustancias que provocan inflamación y aumenta la liberación de sustancias protectoras (tabla 1) [3].



**Tabla 1. Control y regulación de sustancias mediante el ejercicio físico**

	Nombre	Descripción
<b>Sustancias que provocan inflamación</b>	TNF-a (factor de necrosis tumoral alfa)	Es una de las citocinas proinflamatorias más potentes. Cuando sus niveles se mantienen altos durante mucho tiempo, puede causar inflamación persistente, que se ha relacionado con enfermedades como la depresión, el Alzheimer y la diabetes.
	IL-1 $\beta$ (interleucina-1 beta)	Citocina clave que regula la inflamación y la fiebre. Los niveles elevados de IL-1 $\beta$ en el cerebro pueden dañar las neuronas y afectar la función cognitiva.
	ROS (especies reactivas de oxígeno)	Son subproductos naturales del metabolismo que cuando se producen en exceso pueden dañar las células, el ADN y las proteínas del cuerpo.
<b>Sustancias de protección</b>	BDNF (factor neurotrófico derivado del cerebro)	Proteína que promueve la neurogénesis y fortalece las conexiones neuronales existentes.
	Irisina	Proteína liberada por los músculos durante el ejercicio. Esta miosina que mejora el metabolismo aumenta la producción de BDNF y potencia el efecto neuroprotector del ejercicio.
	IGF-1 (factor de crecimiento insulínico tipo 1)	Hormona que ayuda a la supervivencia de las neuronas y mejora la reparación de los vasos sanguíneos cerebrales.

## Factores que afectan la salud cerebral

Así como cuidamos de nuestro corazón o nuestros pulmones, la salud del cerebro también es vital. Sin embargo, nuestro cerebro es un órgano especialmente sensible a diversos factores, muchos de los cuales están relacionados con nuestros hábitos cotidianos, así como con ciertas enfermedades. Entender estas causas es el primer paso para proteger y mantener en forma al centro de control de nuestro cuerpo [1,4].

### 1. Hábitos y estilos de vida que afectan la salud del cerebro

- ▶ **Sedentarismo:** la falta de actividad física reduce el flujo sanguíneo al cerebro y disminuye la producción de miosinas y otros factores neuroprotectores.
- ▶ **Mala alimentación:** una dieta rica en grasas saturadas, azúcares y alimentos procesados contribuye a la inflamación crónica en el cuerpo.
- ▶ **Falta de sueño:** dormir no es solo descansar, durante el sueño, el cerebro realiza tareas vitales, como limpiar toxinas y reparar conexiones neuronales. La privación crónica del sueño interrumpe este proceso fisiológico, permitiendo la acumulación de proteínas dañinas, aso-

ciadas con enfermedades neurodegenerativas como el Alzheimer.

- ▶ **Estrés crónico:** la exposición prolongada a altos niveles de estrés eleva los niveles de cortisol, una hormona que puede dañar las células cerebrales y reducir el volumen del hipocampo, una región crucial para la memoria y el aprendizaje.
  - ▶ **Alcohol y tabaco:** el abuso de alcohol puede causar deficiencias nutricionales que afectan el funcionamiento cerebral. Fumar, por su parte, reduce el flujo de oxígeno al cerebro y se asocia con un mayor riesgo de accidentes cerebrovasculares y demencia.
- ### 2. Condiciones médicas y enfermedades
- ▶ **Hipertensión arterial:** daña los vasos sanguíneos del cerebro, lo que aumenta el riesgo de sufrir un derrame cerebral que puede causar un deterioro cognitivo grave.

- ▶ **Colesterol alto y diabetes:** el colesterol alto puede obstruir las arterias, mientras que la diabetes puede causar inflamación y daño vascular, comprometiendo el suministro de sangre al cerebro.
- ▶ **Traumatismos craneoencefálicos:** cualquier golpe o lesión en la cabeza, incluso si parece leve, puede tener efectos a largo plazo.
- ▶ **Aislamiento social:** la falta de interacción social y la soledad prolongada se han relacionado con un mayor riesgo de deterioro cognitivo.

### ¿Cómo ayuda el ejercicio a prevenir enfermedades neurodegenerativas?

Las enfermedades neurodegenerativas afectan al sistema nervioso, provocando la muerte de neuronas y un deterioro progresivo de las funciones cognitivas y motoras. Se ha demostrado que, al realizar ejercicio, nuestro sistema nervioso se vuelve más activo, favoreciendo así la

sinapsis, es decir, la comunicación entre neuronas. Esta mayor actividad ayuda a retrasar la atrofia cerebral (reducción del tamaño del cerebro). Gracias a todos los mecanismos anteriormente mencionados, realizar ejercicio de manera regular puede prevenir enfermedades neurodegenerativas como el Parkinson, Alzheimer, algunos tipos de demencias, etc. [4]. Estos beneficios del ejercicio no son solo teorías, sino que hoy en día la investigación científica y la evidencia clínica confirman su impacto real en la salud cerebral.

### ¿Cuáles son los mejores ejercicios para la salud cerebral?

Se ha demostrado que realizar ejercicio físico regular, al menos 20 minutos diarios de 3 a 5 días a la semana, con una intensidad de moderada a vigorosa, puede generar resultados notables. Incluso si no haces ejercicio intenso, actividades simples como una caminata diaria pueden marcar la diferencia. Existen muchos tipos de ejercicio que pueden mejorar tu salud cerebral, pero ¿alguna vez te has preguntado cuáles son los ejercicios más efectivos? Diversas investigaciones han intentado responder esta pregunta (figura 1) [5].

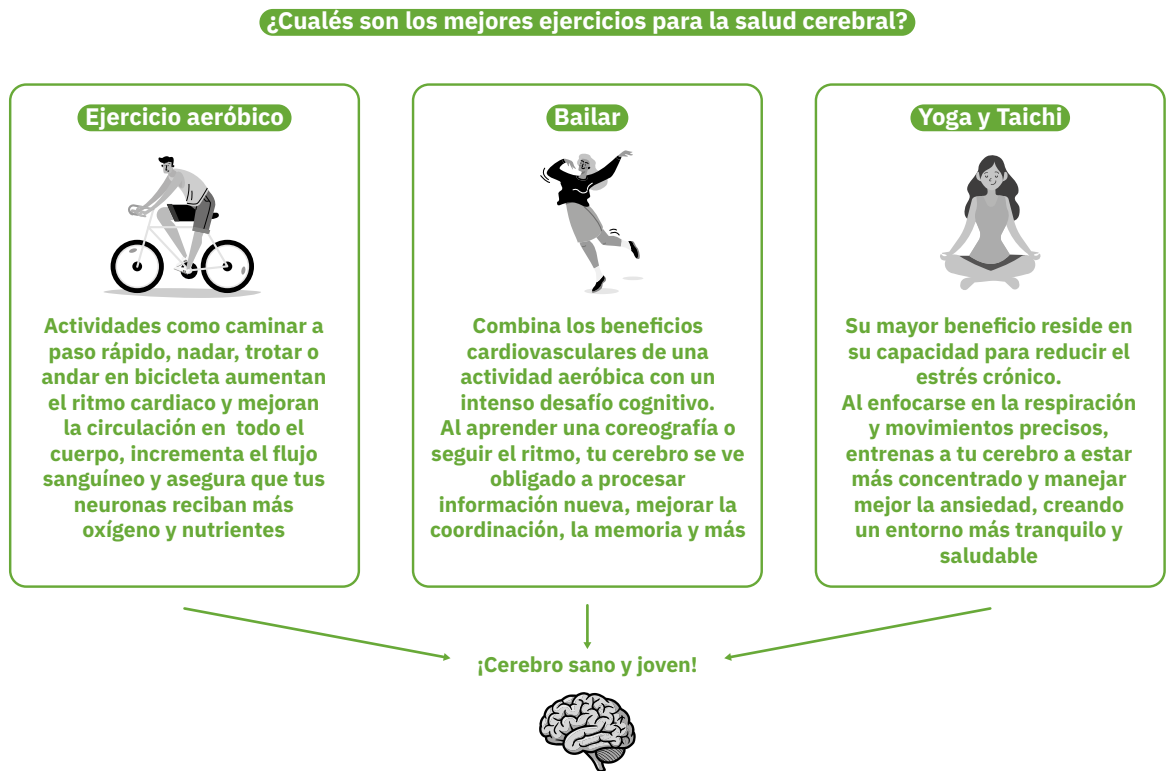


Figura 1. Ejercicios con mayor aporte a la salud cerebral.



## Conclusiones

El ejercicio no solo es una herramienta para mantenernos en forma físicamente, sino que también es una poderosa herramienta terapéutica que permite crear un estado de protección para nuestro cerebro. Como hemos visto, la actividad física regular favorece procesos como la neurogénesis, la neuroplasticidad y la reducción de la inflamación, contribuyendo a prevenir enfermedades neurodegenerativas y a mantener nuestras funciones cognitivas activas por más tiempo. Por todo esto, promover el ejercicio como estrategia de salud cerebral debe ser una prioridad para toda la población. No importa la edad ni la condición física, moverse un poco cada día puede marcar una gran diferencia. Así que ahora que conoces el panorama de todo lo bueno que el ejercicio nos otorga para nuestro cerebro ¿qué esperas para realizarlo?

## Referencias

1. Choi JW, Jo SW, Kim DE, Paik IY, Balakrishnan R. Aerobic exercise attenuates LPS-induced cognitive dysfunction by reducing oxidative stress, glial activation, and neuroinflammation. *Redox Biol.* 2024;71:103101. doi: 10.1016/j.redox.2024.103101.
2. Kim TA, Syty MD, Wu K, Ge S. Adult hippocampal neurogenesis and its impairment in Alzheimer's disease. *Zool Res.* 2022;43(3):481-96. doi: 10.24272/j.issn.2095-8137.2021.479.
3. Scheffer D, Latini A. Exercise-induced immune system response: Anti-inflammatory status on

peripheral and central organs. *Biochim Biophys Acta Mol Basis Dis.* 2020;1866(10):165823. doi: 10.1016/j.bbadis.2020.165823.

4. Russo MJ, Kaňevsky A, Leis A, Iturry M, Roncoroni M, Serrano C, *et al.* Papel de la actividad física en la prevención de deterioro cognitivo y demencia en adultos mayores: una revisión sistemática. *Neurología Argentina.* 2020;12(2):124-37.
5. Gallardo-Gómez D, del Pozo-Cruz J, Noetel M, Álvarez-Barbosa F, Alfonso-Rosa RM, del Pozo Cruz B. Optimal dose and type of exercise to improve cognitive function in older adults: a systematic review and Bayesian model-based network meta-analysis of RCTs. *Ageing Res Rev.* 2022;76:101591.

**Pedro Orlando Rolón-Pérez** Estudiante de la licenciatura en Médico Cirujano y Partero, Centro Universitario del Sur (CUSur), Universidad de Guadalajara (UdeG).

**Angélica Araceli Ramírez-Guerrero** Departamento de Ciencias Básicas para la Salud, Centro de Investigación en Biología Molecular de Enfermedades Crónicas (CIBIMEC), CUSur, UdeG.

**Christian Octavio González-Villaseñor** Departamento de Ciencias Básicas para la Salud, CIBIMEC, CUSur, UdeG.

Contacto: [christiang@cusur.udg.mx](mailto:christiang@cusur.udg.mx)

# Diabetes tipo 2 y salud mental en equilibrio

Arantxa Ortiz-Hernández  
Aáron González-Palacios  
Roxana Michel Márquez-Herrera

La diabetes mellitus tipo 2 (DMT2) es una de las enfermedades crónicas más comunes en el mundo y representa un reto que va más allá de lo físico: también impacta en lo emocional. En México, la prevalencia de DMT2 en la población adulta fue de 18.3%, de acuerdo con los resultados de la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición 2022 [1]. La diabetes no solo implica cuidar los niveles de azúcar en la sangre, también puede afectar profundamente la salud emocional. Investigaciones recientes muestran que quienes viven con esta condición tienen mayor riesgo de presentar depresión, ansiedad y altos niveles de estrés. McInerney y colaboradores señalan que estos problemas emocionales suelen presentarse juntos y se alimentan entre sí, especialmente a partir de sentimientos

como la preocupación constante o la sensación de no estar haciendo lo suficiente para cuidar la salud [2]. En otras palabras, la diabetes no solo impacta al cuerpo, también a la mente. Y cuando las emociones no se atienden, se dificulta el autocuidado y el control del azúcar, generando un círculo que deteriora la calidad de vida.

Entender la relación entre diabetes tipo 2 y salud mental es clave para mantener el equilibrio. Reconocer los síntomas emocionales, buscar apoyo profesional y social, y fortalecer las estrategias de autocuidado son pasos esenciales para cuidar la salud integral y prevenir complicaciones a futuro. La diabetes no es una condición pasajera, porque exige atención continua y cambios permanentes en el estilo de vida. Su manejo requiere disciplina y constancia con horarios de comida, consultas médicas y monitoreo del azúcar. Cuando a esta rutina se suman la depresión o el estrés, el día a día puede sentirse abrumador, afectando la vida social, familiar y laboral. Esta experiencia sostenida de exigencia puede dar lugar a lo que se conoce como fatiga por diabetes, es decir, un cansancio emocional y psicológico que aparece cuando la persona siente que nunca puede “descansar” de su enfermedad. Diversos estudios señalan que esta fatiga es frecuente en personas con diabetes tipo 2 y se asocia con menor bienestar mental y mayores dificultades para el automanejo, convirtiéndose en una barrera relevante para la adherencia al tratamiento [3]. Si estas emociones no se atienden, la persona puede quedar atrapada en un ciclo donde el malestar emocional dificulta el control del azúcar y, a su vez, ese descontrol incrementa la angustia.

### ¿Cuáles son los principales síntomas emocionales que pueden presentarse en la diabetes?

Albai y su equipo encontraron, en su investigación, que la ansiedad y la depresión aparecen con mayor frecuencia en personas con diabetes tipo 2 que en la población general [4]. El problema es que estos síntomas suelen confundirse

con el cansancio cotidiano o con preocupaciones habituales, lo que retrasa la búsqueda de apoyo. Identificarlos a tiempo es fundamental, ya que permite actuar antes de que se conviertan en una barrera que dificulte el autocuidado y el control de la enfermedad.

La depresión va mucho más allá de la tristeza. En las personas con diabetes tipo 2 puede manifestarse como pérdida de interés en las actividades cotidianas, sensación de inutilidad, dificultad para concentrarse o cambios en el sueño y el apetito. Estos síntomas afectan directamente la motivación para medir el azúcar, seguir la dieta o hacer ejercicio. ¿Cómo podría verse? Alguien que antes disfrutaba caminar, deja de hacerlo por sentir “que no vale la pena”, lo cual incrementa el riesgo de complicaciones físicas.

Cuando la preocupación se vuelve constante, hablamos de ansiedad. En la diabetes, suele estar relacionada con el miedo a complicaciones o a que los niveles de azúcar suban o bajen demasiado. Se manifiesta a través de pensamientos repetitivos, palpitaciones, sudoración o la sensación de no tener el control. Este estado de alerta permanente puede asociarse con variaciones en los niveles de glucosa y dificultar el autocuidado. Aunque el estrés es una reacción natural del cuerpo, cuando se mantiene durante periodos prolongados termina pasando factura al bienestar físico y emocional. ¿Cómo podría verse? Una persona que revisa su azúcar varias veces por hora por temor a que ocurra una baja, aun cuando los valores se mantienen estables.

Existen señales de alarma que muestran que algo no anda bien. Busca apoyo si te identificas con alguna de las siguientes afirmaciones:

- ▶ “Ya nada me interesa; lo que antes disfrutaba ahora me resulta indiferente.”
- ▶ “Siento que no hay salida o que todo está perdido.”
- ▶ “Me cuesta trabajo seguir mi tratamiento o cuidar mi salud como antes.”
- ▶ “Últimamente duermo demasiado o casi no puedo dormir.”
- ▶ “Me siento irritable, tenso(a) o con dificultad para relajarme.”

- ▶ “Me preocupa constantemente que mi azúcar se des controle o que aparezcan complicaciones.”
- ▶ “Me siento abrumado(a) por las exigencias del tratamiento y del día a día.”
- ▶ “Prefiero aislarme o evitar el contacto con otras personas.”

Identificar estas señales y compartirlas con el equipo de salud o con familiares de confianza es un paso fundamental para cuidar la salud mental y mantener un buen autocuidado frente a la diabetes. Si los pensamientos de desesperanza son intensos, persistentes o incluyen ideas de hacerse daño, es importante buscar atención profesional inmediata o acudir a servicios de urgencias. La atención oportuna puede marcar una diferencia significativa.

## Busca el apoyo de profesionales y de tus seres queridos

El acompañamiento cercano facilita seguir el tratamiento. Como señala Sadeghi, el equipo de salud brinda orientación y motivación, mientras que la familia ayuda a recordar los medicamentos y a mantener la dieta. Este respaldo conjunto reduce la carga emocional y favorece un mejor control del azúcar [5].

Además, la atención médica de la diabetes tipo 2 va mucho más allá de recetar medicamentos: requiere un abordaje integral con distintos profesionales de la salud.

- ▶ El médico supervisa la evolución, detecta complicaciones y ajusta el tratamiento.
- ▶ El psicólogo apoya en el manejo de la depresión, la ansiedad y el estrés mediante terapia y técnicas de afrontamiento.
- ▶ El nutriólogo diseña planes de alimentación realistas, adaptados a gustos, necesidades y posibilidades económicas.

Un pilar esencial en el cuidado es el educador en diabetes, quien ofrece información clara sobre cómo monitorear los niveles de azúcar, usar correctamente los medicamentos e insulina y



fomentar el autocuidado diario. Pero el acompañamiento no termina ahí, el apoyo cercano es igual de vital. La familia puede colaborar recordando horarios de medicación, acompañando en la actividad física o simplemente estando presente para escuchar. Los amigos también cumplen un rol importante, ya que el aislamiento social se ha asociado con un mayor riesgo de depresión en personas con diabetes tipo 2. A esto se suman las redes comunitarias, como grupos de apoyo presenciales o virtuales, asociaciones de pacientes y programas educativos en centros de salud. Estos espacios permiten compartir experiencias, aprender nuevas estrategias de manejo y sentirse comprendido. En conjunto, favorecen la motivación y reducen la sensación de soledad.

## ¿Cómo puedo empezar a cuidar mi cuerpo y mente?

Quienes viven con diabetes tipo 2 pueden mejorar notablemente su calidad de vida incorporando pequeños cambios en su día a día. Estas son algunas recomendaciones que combinan el cuidado del cuerpo y de la mente:

- ▶ Escuchar al cuerpo: pon atención a señales como cansancio extremo, tristeza o cambios en el apetito y el sueño. Son avisos que pueden indicar que necesitas apoyo.
- ▶ Organizar rutinas saludables: mantén horarios regulares para comer, moverte y descansar. ¡La constancia trae equilibrio físico y emocional!

- ▶ Practicar el autocuidado emocional: dedica tiempo a lo que disfrutas: leer, caminar, escuchar música o platicar con alguien cercano. Pequeños momentos de placer reducen el estrés.
- ▶ Apoyarse en otros: hablar con familiares, amigos o grupos de apoyo alivia la carga emocional y fortalece la confianza para afrontar los retos.
- ▶ Consultar al equipo de salud: ojo, antes de hacer cambios en alimentación, ejercicio o medicación, busca orientación profesional. Cada persona es única y merece un plan hecho a su medida.

## Conclusiones

La diabetes tipo 2 no solo afecta al cuerpo, también impacta en la mente y en las emociones. La depresión, la ansiedad y el estrés pueden convertirse en barreras invisibles que complican el autocuidado y el control del azúcar, formando un círculo que deteriora la calidad de vida. Cuidar la salud integral significa entender que cuerpo y mente están profundamente conectados. Una alimentación equilibrada, la actividad física, el manejo del estrés, el descanso y la constancia en el tratamiento son pilares que fortalecen tanto la salud física como el bienestar emocional.

El mensaje final es claro: ¡vivir con diabetes tipo 2 no significa sufrir en soledad! Buscar apoyo profesional, familiar y comunitario es una estrategia fundamental para mantener el equilibrio y disfrutar de una vida plena.

## Referencias

1. Basto-Abreu A, López-Olmedo N, Rojas-Martínez R, Aguilar-Salinas CA, Moreno-Banda GL, Carnalla M, *et al.* Prevalencia de prediabetes y diabetes en México: Ensanut 2022. *Salud Pública de México.* 13 de junio de 2023;65:s163-8.
2. McInerney AM, Lindekilde N, Nouwen A, Schmitz N, Deschênes SS. Diabetes Distress, Depressive Symptoms, and Anxiety Symptoms in People With Type 2 Diabetes: A Network Analy-

sis Approach to Understanding Comorbidity. *Diabetes Care.* 26 de julio de 2022;45(8):1715-23.

3. Hidayat BF, Sukartini T, Kusumaningrum T. A Systematic Review of Fatigue in Type 2 Diabetes. *Jurnal Ners.* 7 de julio de 2020;15(1Sp):513-7.
4. Albai O, Timar B, Braha A, Timar R. Predictive Factors of Anxiety and Depression in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus. *Journal of Clinical Medicine.* Enero de 2024;13(10):3006.
5. Sadeghi D. Improving Adherence to Treatment in Patients With Diabetes: Practical Strategies. *Endocrinol Diabetes Metab.* 12 de julio de 2024;7(4):e00512.



**Arantxa Ortiz-Hernández** Doctorado en Ciencias de la Salud Pública, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

**Aáron González-Palacios** Departamento de Disciplinas Filosófico, Metodológicas e Instrumentales, CUCS, UdeG.

**Roxana Michel Márquez-Herrera** Departamento de Clínicas de la Reproducción Humana, Crecimiento y Desarrollo, CUCS, UdeG.

Contacto: [aaron.gonzalez@academicos.udg.mx](mailto:aaron.gonzalez@academicos.udg.mx)

# Las combinaciones de medicamentos pueden cambiar sus efectos



Carla Arleth Ojeda Vázquez  
Héctor Andrés González Ruiz  
Ruth Yesica Ramos Gutiérrez

Cuando los científicos estudian el poder que tiene un medicamento para generar un cambio benéfico en una persona para quitarle un malestar o curarle de alguna enfermedad normalmente se preparan para las condiciones ideales: que la pastilla, la inyección o la crema permitan que la medicina entre al cuerpo por la forma indicada y que dentro sufra cambios químicos, que ejerza su función y posteriormente se elimine o se libere fuera del organismo. Para algo que los científicos no siempre pueden prepararse es prevenir qué pasa cuando dos o más medicamentos ingresan al cuerpo, y juntos, pero de manera independiente, sufren cambios químicos y ejercen sus funciones específicas [1]. Idealmente, el cuerpo humano debería contar con mecanismos que permitieran que cada medicamento actuara por separado sin interactuar con otros fármacos. ¿Cómo podría verse esto? Imaginemos a una persona con una gripe común. Tomará un medicamento para aliviar el dolor de cabeza y otro para el escurrimiento nasal. Sería increíble que el medicamento para el dolor de cabeza se quedara solo en la cabeza y el del escurrimiento nasal solo en la nariz; esto impediría que ambos medicamentos se mezclaran. Sin embargo, la realidad es completamente diferente.

A estas combinaciones se les llama “interacciones”. Ocurren cuando una sustancia modifica

la forma en que otra actúa en el organismo, ya sea aumentando, disminuyendo o cambiando su efecto. Esto puede suceder entre medicamentos, nutrientes o químicos [1]. Es similar a mezclar leche y limón: con las cantidades incorrectas se corta, pero con las adecuadas se puede hacer un postre delicioso. De igual manera, hay interacciones que pueden potenciar el efecto de un medicamento, pero también existen otras que lo disminuyen o incluso generan problemas de salud [2].

Los científicos dividen las interacciones en grupos, según el tipo de sustancia con la que se combina el medicamento. De esta manera puede haber interacciones del medicamento con otros medicamentos, alimentos, plantas, drogas y otros químicos que pueden ser tóxicos [1,3].

Las interacciones entre dos medicamentos son las mejor estudiadas. De hecho, muchos de los medicamentos que se usan en la actualidad vienen combinados porque se ha visto que funcionan mejor así para combatir enfermedades como la diabetes y la presión arterial alta, o para quitar el dolor y la inflamación. Pero así como hay interacciones de medicamentos que son buenas, hay interacciones que son malas. Por ejemplo, si un día alguien siente un dolor muy fuerte en su espalda y decide tomar una tableta de ketorolaco y una de ácido acetilsalicílico, es

posible que esta combinación le genere dolor de estómago y, en casos más graves, puede ocasionarle sangrado por falta de coagulación. De igual forma, si una persona toma medicamentos para dormir y los combina con algunos medicamentos para la alergia, es muy probable que presente mucho sueño y que le sea imposible mantenerse despierto por un rato. Inclusive podría quedarse dormido mientras maneja o hace alguna otra cosa que requiera poner atención [1].

Otras interacciones muy importantes son las que se pueden ocasionar cuando combinamos plantas con medicamentos. Y esto no significa que comer lechuga mientras se toma un tratamiento para la colitis pueda causar daño, pero sí que algunas preparaciones que se hacen con hierbas y plantas pueden provocar complicaciones. Uno de los casos más curiosos es el que se presenta con el té verde. Los científicos han visto que, si alguien se toma algunos tipos de pastilla con agua, estas hacen más efecto que si se toman con té verde. Esto es porque el té verde bloquea los canales que absorben el medicamento en el intestino, así que en lugar de que entre al cuerpo se eliminará en las heces [4].

En México, muchas personas usan hierbas y plantas como complemento de tratamientos médicos, pero “natural” no siempre significa seguro. Algunas plantas pueden generar interacciones peligrosas. Por ejemplo, la hierba de San Juan, empleada para la depresión o la ansiedad, puede causar inflamación grave del hígado si se combina con paracetamol, lo que en casos extremos podría ser mortal [5].

Las interacciones con alimentos son un poco menos conocidas, pero no por eso debemos menospreciarlas. Hace muchos años, los quesos, vinagres y otros alimentos fermentados se hacían con un proceso que generaba un químico llamado “tiramina”. La tiramina tiene la capacidad de elevar la presión arterial, pero afortunadamente en el cuerpo poseemos una sustancia que la puede eliminar. Se descubrió que los pacientes que tomaban medicamentos para la depresión

no contaban con esa sustancia que degrada la tiramina, por lo que cuando esos pacientes consumían queso u otro alimento fermentado, como los quesos añejos, carnes curadas y ciertas bebidas alcohólicas, presentaban crisis de hipertensión que podían ser mortales. Hoy en día, los productores de quesos y otros alimentos fermentados han mejorado sus procesos para evitar que se forme tiramina, por lo que quienes toman medicamentos para la depresión pueden consumirlos con tranquilidad. Los alimentos que en la actualidad más frecuentemente causan interacciones son los jugos, sobre todo los de uva, manzana y cítricos. Resulta que estos jugos tienen concentraciones altas de químicos que modifican cómo se procesan los medicamentos en el cuerpo, así que pueden ocasionar cambios en los efectos esperados. Por ejemplo, tomar nifedipino, un medicamento para la presión arterial, junto con jugo de uva puede multiplicar su efecto y bajar la presión demasiado. También hay algunos medicamentos que no se pueden combinar con ciertos alimentos. Otros casos incluyen combinaciones específicas: la fenitoína, usada para las convulsiones, no debe tomarse al mismo tiempo que se consume carne, ya que esto impide su correcta absorción. Por otro lado, contrario a la creencia popular, comer carne de cerdo mientras se toman la mayoría de medicamentos y antibióticos no provoca efectos negativos [3].

Tanto las drogas legales como las ilegales pueden generar interacciones con medicamentos. Por ejemplo, el alcohol combinado con amantadina, presente en muchos antigripales, puede causar mucho sueño y dificultad para concentrarse. Otros fármacos, como el metronidazol usado para infecciones, pueden provocar vómito y dolor de cabeza si se toman junto con alcohol [1].

Por último, algo curioso pero real es que algunos químicos del ambiente pueden interactuar con medicamentos u otras sustancias. Un ejemplo se dio a principios del siglo XX, cuando un empresario que fabricaba y reparaba llantas

Tabla 1. Algunas interacciones de medicamentos y alimentos

Medicamento	Alimento	Efecto
Warfarina (anticoagulante)	Altos en vitamina K: espinacas, coles de Bruselas, brócoli	Disminuye el efecto de los anticoagulantes, causando que las personas puedan tener coágulos en la sangre.
Hierro y medicamentos para anemia	Altos en vitamina C: naranja y otros cítricos	Aumenta la absorción del hierro y por lo tanto su efecto, lo que puede ser bueno cuando tenemos anemia.
Ciprofloxacino, levofloxacino, norfloxacino, doxiciclina, tetraciclina, oxitetraciclina, minociclina (antibióticos)	Leche	Disminuye la absorción del medicamento y por lo tanto su efecto
Nifedipino, felodipino, amlodipino, atorvastatina, pravastatina, diltiazem, verapamilo (para hipertensión arterial, colesterol o arritmias)	Jugo de toronja, naranja y otros cítricos	Aumenta la absorción del medicamento y por lo tanto su efecto.

agregó un químico que mejoraba mucho la resistencia de las llantas a los impactos y alargaba su vida útil. Asombrado, el empresario empezó a observar que sus empleados llegaban más puntuales al trabajo y consumían menos alcohol, tanto dentro como fuera de la oficina. Al investigar, un médico descubrió que un químico usado en la fabricación de llantas interactuaba con el alcohol, causando “crudas” mucho más fuertes de lo esperado, lo que desanimaba a los empleados a beber. Esta interacción dio pie a investigaciones para buscar quitar el alcoholismo usando interacciones de medicamentos con el alcohol con el fin de generar rechazo al consumo de bebidas alcohólicas [1].

Las interacciones pueden ocurrir con casi cualquier sustancia, pero eso no significa que haya que dejar de comer o tomar medicamentos. Suelen variar según el fármaco y la sustancia con la que se combine, por lo que cada caso es diferente y requiere atención individual. Lo que sí es un hecho es que, cada vez que alguien necesite consumir medicamentos, deberá preguntar a su médico si es necesario que tome alguna precaución o haga modificaciones respecto a la dieta, las bebidas que ingiere, los medicamentos que habitualmente consume o

algún otro tipo de sustancia que pueda causar un efecto inesperado. También es recomendable evitar las combinaciones de medicamentos, si no han sido indicadas por un médico. Siempre antes de beber alcohol mientras se toma algún medicamento, es importante preguntar al médico si no hay algún efecto negativo con la combinación [3].

Existen algunos medicamentos con los que se necesita tener especial cuidado. Entre ellos, los medicamentos para convulsiones, la digoxina (un medicamento para la insuficiencia cardíaca), la teofilina (usada para enfermedades pulmonares) y algunos antibióticos. En las siguientes tablas (tabla 1 y 2) se enlistan algunas interacciones importantes, pero es importante resaltar que hay muchas más que no se pueden abarcar en este documento [1].

La mejor manera de prevenir interacciones entre medicamentos es consultando siempre al médico sobre los cuidados específicos de cada fármaco. Cada medicamento puede actuar de forma distinta según con qué se combine, por lo que esta orientación profesional es clave.

Además, si alguien presenta algún síntoma o reacción inesperada al tomar un medicamento, debe informarlo a su médico. Esto ayuda a ga-

Tabla 2. Algunas interacciones entre medicamentos

Medicamento 1	Medicamento 2	Efecto
Losartán, valsartán, candesartán, irbesartán, telmisartán, olmesartán, captopril, enalapril, enalaprilat, lisinopril, atenolol, metoprolol, bisoprolol, metoprolol, nevilolol (para hipertensión arterial)	Diclofenaco, dexketoprofeno, ketoprofeno, metamizol, celecoxib, etoricoxib, ibuprofeno, indometacina, ketorolaco, meloxicam, naproxeno, piroxicam, sulindaco (para dolor e inflamación)	Pueden causar daño renal en algunos pacientes y elevar la presión arterial.
Captopril, enalapril, enalaprilat, lisinopril (para hipertensión arterial)	Metformina (para diabetes)	Causa bajas de azúcar en la sangre.
Salbutamol, formoterol, indacaterol, salmeterol, terbutalina (para enfermedades pulmonares)	Atenolol, metoprolol, bisoprolol, metoprolol, nevilolol (para arritmias, insuficiencia cardíaca e hipertensión arterial)	Disminuye los efectos benéficos en los pulmones y eleva el pulso y la presión arterial.
Metoprolol (para arritmias, insuficiencia cardíaca e hipertensión arterial)	Fluoxetina, paroxetina (para depresión y otros trastornos psiquiátricos)	Aumenta las concentraciones de metoprolol y disminuye excesivamente el pulso y la presión arterial.
Glibenclamida, glimepirida, glipizida, gliburida, tolbutamida (para diabetes)	Claritromicina (para infecciones bacterianas), aspirina, subsalicilato de bismuto (para agruras y acidez)	Disminuye excesivamente los niveles de glucosa en sangre.

rantizar un tratamiento seguro y permite que los sistemas de farmacovigilancia y las empresas farmacéuticas investiguen posibles interacciones. Así se amplía el conocimiento sobre combinaciones de sustancias y se reduce el riesgo para otros pacientes.

## Referencias

1. Marques L, Vale N. A Review on New Frontiers in Drug-Drug Interaction Predictions and Safety Evaluations with In Vitro Cellular Models. *Pharmaceutics*. 2025 Jun 6;17(6):747.
2. Hsia Y, Wang C, Su CC, Huang JY, Wang TH, Tu YK. Efficacy and Drug Interactions of Glaucoma Medications: A Systematic Review and Component Network Meta-Analysis. *Ophthalmology*. 2025 Jul.
3. Wang Z, Xu W, Liu D, Li X, Liu S, Wu X, *et al*. Impact of Food Physical Properties on Oral Drug Absorption: A Comprehensive Review. *Drug Des Devel Ther*. 2025 Jan;Volume 19:267-80.
4. Roe AL, Krzykwa J, Calderón AI, Bascoul C, Gurley BJ, Kourturbash I, *et al*. Developing a Screening Strategy to Identify Hepatotoxicity and Drug Interaction Potential of Botanicals. *J Diet Suppl*. 2025 Jan 2;22(1):162–92.
5. Agnieszka W, Paweł P, Małgorzata K. How to Optimize the Effectiveness and Safety of Parkinson’s Disease Therapy?—A

Systematic Review of Drugs Interactions with Food and Dietary Supplements. *Curr Neuropharmacol*. 2022 Jul;20(7):1427-47.

**Carla Arleth Ojeda Vázquez** Estudiante de la licenciatura en Médico Cirujano y Partero, Centro Universitario de Tlajomulco, Universidad de Guadalajara (UdeG).

**Héctor Andrés González Ruiz** Coordinación de Investigación. Instituto Jalisciense de Alivio al Dolor y Cuidados Paliativos, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, UdeG.

**Ruth Yesica Ramos Gutiérrez** Jefa de Urgencias Pediátricas del Hospital Civil “Juan I. Menchaca”.

Contacto: ryramosg@hcg.gob.mx

# Alimentos ultraprocesados: enemigos silenciosos de la salud renal

Hanna Edelcely Guzmán Pimienta

Lizet Yadira Rosales Rivera

Laura Yareni Zuñiga

Los riñones son órganos muy importantes para nuestra vida, pues su trabajo principal es limpiar la sangre al eliminar lo que el cuerpo ya no necesita. También ayudan a mantener el equilibrio de agua y sales, regulan la presión arterial y producen sustancias que favorecen la formación de glóbulos rojos y mantienen los huesos fuertes.

Cuando los riñones no funcionan bien, poco a poco se afecta todo nuestro cuerpo. Hoy en día, la enfermedad renal crónica es un problema de salud que afecta a millones de personas en el mundo; más del 10% de los adultos vive con algún grado de daño en los riñones, y lo más preocupante es que muchas veces no presentan síntomas hasta que la enfermedad está muy avanzada.

Aunque la edad, la herencia familiar y enfermedades como la diabetes o la presión alta influyen en el daño renal, la alimentación es un factor clave para su desarrollo [1]. Cada vez existe más información de cómo los alimentos pueden acelerar o prevenir su deterioro.

En nuestra vida diaria, los alimentos ultraprocesados, como refrescos, botanas, embutidos, galletas o comida rápida, han reemplazado a los alimentos frescos. Estos productos suelen estar cargados de sal, grasas dañinas, azúcares, aditivos y edulcorantes. Consumidos en exceso, ponen a los riñones bajo un esfuerzo constante que, con el tiempo, puede causar daño [2].

## Exceso de sodio

El sodio es un mineral que el cuerpo necesita en pequeñas cantidades para funciones importantes como mover los

músculos, transmitir señales nerviosas y mantener el equilibrio de líquidos.

Normalmente es parte de la sal de mesa, pero también se encuentra de forma natural en algunos alimentos y se añade a los productos como conservador y potenciador de sabor. En las etiquetas no siempre se aparece explícitamente como “sal”, sino con nombres que pasan desapercibidos, como glutamato monosódico, benzoato de sodio, fosfato de sodio o bicarbonato de sodio.

El problema aparece cuando se consume sodio en exceso. Aunque cada alimento esté dentro de los límites recomendados (menos de 2 000 mg al día, según la Organización Mundial de la Salud), el consumo de varios productos produce un exceso de sodio en la dieta diaria.

En consecuencia, el cuerpo retiene más agua y aumenta el volumen de sangre que circula. Esto eleva la presión arterial y obliga a los riñones a trabajar de más. Con el tiempo, este esfuerzo constante daña sus estructuras, puede provocar la pérdida de proteínas a través de la orina y acelera el deterioro de la función renal. Además, el exceso de sodio favorece la inflamación y el estrés oxidativo, un proceso en el que se generan sustancias que dañan las células, lo que empeora tanto la salud de los riñones como la del corazón.

En la vida diaria, un consumo elevado de sodio puede verse reflejado en síntomas como presión alta, hinchazón en manos, pies o cara y un desgaste progresivo de los riñones [3].

## Exceso de fósforo

El fósforo es un mineral indispensable para el cuerpo: fortalece los huesos, ayuda a producir energía y mantiene el equilibrio de la sangre. Los riñones son los encargados de eliminar el exceso de fósforo y mantener sus niveles adecuados en el cuerpo.

El fósforo presente de forma natural en alimentos como frijoles, lácteos o carnes se absorbe más lentamente y el cuerpo puede eliminarlo con mayor facilidad. Esto difiere de los fosfatos añadidos, que se utilizan como aditivos en los

alimentos ultraprocesados. Estos compuestos se usan para que los productos duren más tiempo, mejorar su consistencia y textura. El problema aparece cuando los consumimos de forma frecuente y en exceso, sobre todo en forma de panes industrializados, embutidos y refrescos.

A diferencia del fósforo natural, los fosfatos añadidos en los ultraprocesados se absorben rápidamente y obligan a los riñones a trabajar más. Si esta situación se mantiene en el tiempo, se activan mecanismos de defensa del cuerpo que afectan la salud: los huesos se debilitan y en los vasos sanguíneos se acumulan depósitos de calcio que los vuelven más rígidos y dificultan la circulación de la sangre.

En otras palabras, el exceso de fósforo no solo sobrecarga a los riñones, sino que también daña huesos, vasos sanguíneos, aumenta el riesgo de complicaciones cardiovasculares y renales [4].

## Papel de las grasas saturadas y grasas trans

Las grasas son nutrientes necesarios para el cuerpo porque aportan energía y ayudan a absorber algunas vitaminas. Sin embargo, no todas las grasas son iguales. Las grasas insaturadas, presentes en alimentos como aguacate, nueces, aceite de oliva o pescado, tienen efectos protectores para el corazón y la salud en general; en cambio, las grasas saturadas y las grasas trans resultan dañinas cuando se consumen en exceso.

Las grasas saturadas se encuentran principalmente en productos de origen animal como embutidos, carnes con grasa, mantequilla, quesos ultraprocesados y productos de repostería industrial. Las grasas trans, por su parte, suelen generarse durante procesos industriales para alargar la vida de los alimentos y mejorar su textura; son comunes en galletas, frituras, comida rápida, margarinas y productos horneados.

El consumo elevado de este tipo de grasas, especialmente en los alimentos ultraprocesados, aumenta el riesgo de problemas metabólicos, cardiovasculares y renales. Estas grasas no solo se acumulan en el tejido adiposo, sino también

alrededor y dentro de los órganos como el riñón; cuando esto ocurre, se produce lipotoxicidad, que es el daño producido por la acumulación excesiva de grasa que daña al riñón, y fibrosis, un endurecimiento progresivo de los órganos que deteriora su estructura y función.

Por otro lado, el exceso de estas grasas eleva el llamado colesterol “malo” (LDL) y los triglicéridos, mientras reduce el colesterol “bueno” (HDL). Este desequilibrio favorece la formación de placas en las arterias, un proceso conocido como aterosclerosis, que reduce el flujo de sangre hacia los riñones y afecta su función [3].

## Jarabe de maíz de alta fructosa

El jarabe de maíz de alta fructosa es un edulcorante que se utiliza en la industria alimentaria, especialmente en los alimentos ultraprocesados como refrescos, jugos industrializados, panes, galletas y dulces.

Cuando ingerimos este tipo de azúcar, el hígado lo transforma en grasas que circulan en la sangre y se acumulan en el abdomen. Esto provoca un aumento de colesterol y triglicéridos, resistencia a la insulina y obesidad, condiciones que obligan a los riñones a trabajar más para filtrar la sangre.

El exceso de fructosa también eleva los niveles de ácido úrico y otras sustancias que, en grandes cantidades, inflaman y dañan los vasos sanguíneos del riñón. Con el tiempo los riñones se desgastan y causa daño renal temprano, que puede presentarse con pérdida de proteínas en la orina. Por lo que el consumo frecuente de jarabe de maíz de alta fructosa pone a los riñones bajo una carga constante, acelera su deterioro y aumenta el riesgo de desarrollar una enfermedad renal crónica [3].

## Edulcorantes, dulzor sin calorías

Los edulcorantes sin calorías, como sacarina o sucralosa, suelen presentarse como una opción “más saludable” al azúcar; se utilizan en bebidas y alimentos industrializados para proporcionar sabor dulce sin añadir calorías.



Al ser consumidos, estos productos llegan directamente al intestino y pueden alterar el equilibrio de las bacterias que viven en él. Las bacterias benéficas disminuyen y aumentan las dañinas; este desequilibrio se conoce como disbiosis.

Cuando existe disbiosis el intestino pierde su capacidad de protección. La barrera intestinal se vuelve más “permeable” y permite el paso de sustancias que normalmente no deben llegar a la sangre. Estas sustancias provocan inflamación, que a largo plazo daña el organismo. Además, se producen toxinas que los riñones deben eliminar, lo que aumenta su carga de trabajo y favorece su deterioro progresivo.

En resumen, aunque los edulcorantes no aportan calorías, su consumo frecuente puede poner a los riñones bajo mayor presión y acelerar su desgaste. Lo más recomendable es su uso con moderación, así como priorizar alimentos y bebidas naturales, como agua simple, frutas y verduras frescas [4,5].

## Conclusiones

El consumo de alimentos ultraprocesados se ha convertido en el enemigo silencioso de la salud renal, no solo por los ingredientes que contienen, sino por su consumo en exceso. Su alto aporte de sodio, fosfatos añadidos, grasas, edulcorantes con y sin calorías genera una sobrecarga para los riñones y favorece el desarrollo de la enfermedad renal crónica.

La clave está en aprender a llevar una alimentación equilibrada, priorizando alimentos con mejor calidad nutricional y reducir el consumo habitual de alimentos ultraprocesados como estrategia fundamental para proteger la salud de nuestros riñones a largo plazo.

## Referencias

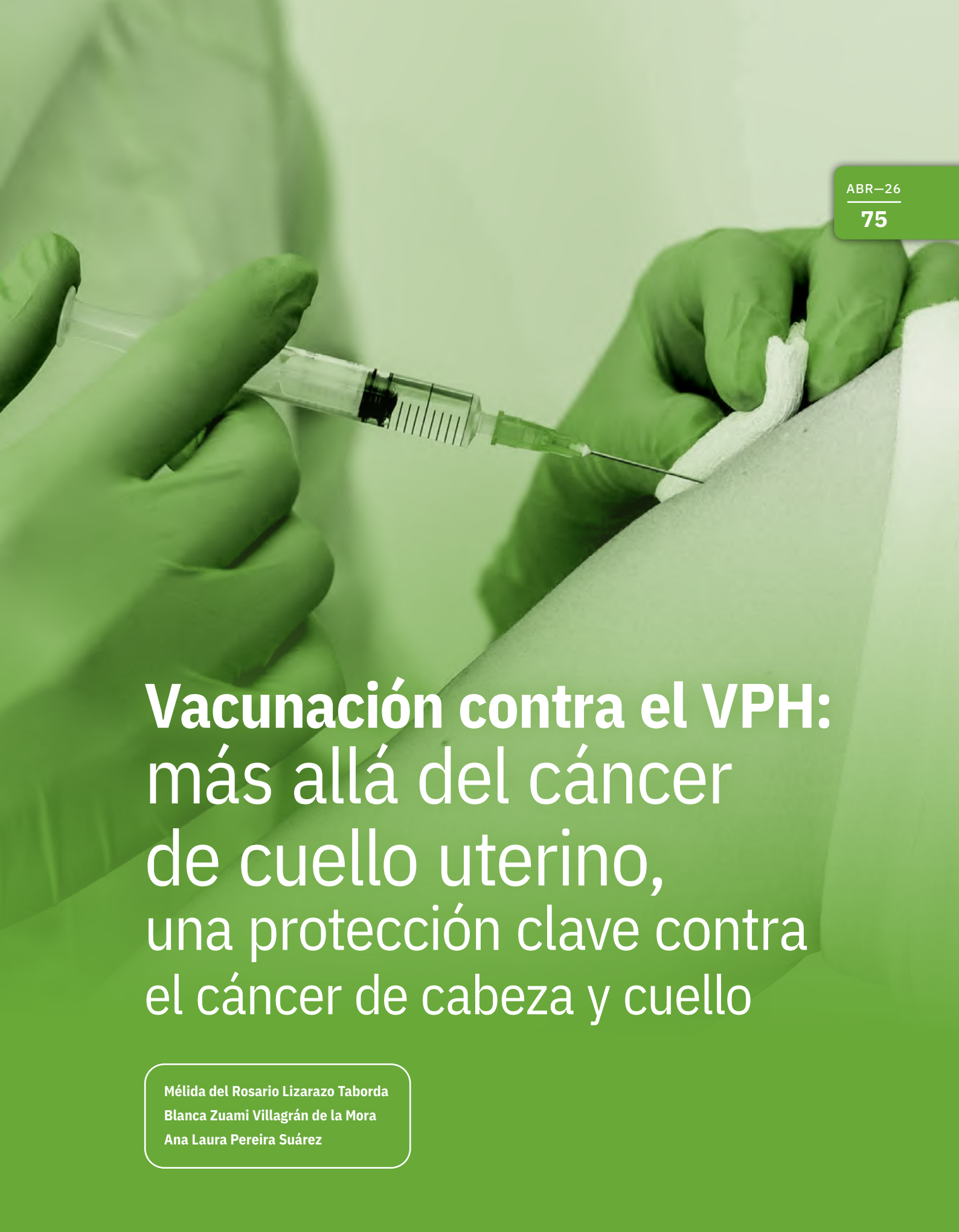
1. Leonberg KE, Maski MR, Scott TM, Naumova EN. Ultra-Processed Food and Chronic Kidney Disease Risk: A Systematic Review, Meta-Analysis, and Recommendations. *Nutrients*. 30 de abril de 2025;17(9):1560.
2. Avesani CM, Cuppari L, Nerbass FB, Lindholm B, Stenvinkel P. Ultraprocessed foods and chronic kidney disease—double trouble. *Clin Kidney J*. 31 de octubre de 2023;16(11):1723-36.
3. Kityo A, Lee SA. The Intake of Ultra-Processed Foods and Prevalence of Chronic Kidney Disease: The Health Examinees Study. *Nutrients*. 28 de agosto de 2022;14(17):3548.
4. He X, Zhang X, Si C, Feng Y, Zhu Q, Li S, et al. Ultra-processed food consumption and chronic kidney disease risk: a systematic review and dose-response meta-analysis. *Front Nutr*. 28 de marzo de 2024;11:1359229.
5. Lo WC, Ou SH, Chou CL, Chen JS, Wu MY, Wu MS. Sugar -and artificially-sweetened beverages and the risks of chronic kidney disease: a systematic review and dose-response meta-analysis. *J Nephrol*. Diciembre de 2021;34(6):1791-804.

**Hanna Edelcely Guzmán Pimienta** Centro Universitario de Tonalá (CUTonalá), Universidad de Guadalajara (UdeG).

**Lizet Yadira Rosales Rivera** Centro Universitario de Ciencias de la Salud, UdeG.

**Laura Yareni Zuñiga** CUTonalá, UdeG.

Contacto: [lizet.rosales@academicos.udg.mx](mailto:lizet.rosales@academicos.udg.mx)



# Vacunación contra el VPH: más allá del cáncer de cuello uterino, una protección clave contra el cáncer de cabeza y cuello

Mélida del Rosario Lizarazo Taborda  
Blanca Zuami Villagrán de la Mora  
Ana Laura Pereira Suárez

El virus del papiloma humano (VPH) es ampliamente reconocido por ser el principal responsable del cáncer de cuello uterino, una de las neoplasias más comunes en mujeres a nivel mundial. Sin embargo, el impacto del VPH va mucho más allá de este tipo de cáncer. En las últimas décadas, la incidencia de otros tumores asociados a este virus, especialmente los cánceres de cabeza y cuello, han mostrado un notable aumento en distintas poblaciones. Aunque la mayoría de las infecciones por dicho virus se resuelven de forma espontánea, el tipo de VPH 16 es el responsable de la mayoría de los casos de cáncer malignos que pueden persistir en la cavidad oral durante años.

Se estima que el periodo en que el virus del VPH puede permanecer en el cuerpo sin causar síntomas visibles, estado denominado como “latencia”, puede tardar entre 10 y 30 años y con el tiempo las células sanas pueden transformarse en malignas y desarrollar este tipo de cáncer.

El VPH que se transmite principalmente por contacto sexual es clave en tumoraciones que afectan boca, garganta, laringe y otras áreas de la cabeza y el cuello. Estos cánceres, que afectan tanto a mujeres como a hombres, pueden ocasionar graves dificultades en funciones esenciales como el habla, alimentación y respiración, lo que impacta negativamente la calidad de vida de quienes lo padecen. Esto evidencia la importancia epidemiológica del cáncer de cabeza y cuello asociado al VPH, lo que ha llevado a la comunidad científica y a los sistemas de salud a reconsiderar la relevancia de esta infección y las estrategias necesarias para su control.

A pesar de la creciente evidencia científica que demuestra la efectividad de la vacunación contra el VPH en la reducción significativa del riesgo de cánceres relacionados con este virus, incluyendo el cáncer cervical y los cánceres de cabeza y cuello, persiste el conocimiento limitado y falta de conciencia generalizada sobre el alcance real de esta protección [1]. Con la intención de informar y sensibilizar a la comunidad científica y al público en general, este artículo

aborda la relevancia de la vacunación temprana contra el VPH, destacando su papel crucial no solo en la prevención del cáncer de cuello uterino, sino también en la reducción de la incidencia de los cánceres de cabeza y cuello. Así, busca promover la comprensión amplia y actualizada de la importancia de esta estrategia de salud pública, contribuyendo a la prevención efectiva y la mejora de la salud poblacional.

## VPH: más que un riesgo para el cáncer de cuello uterino

El VPH es un agente causal bien establecido y comúnmente reconocido en el desarrollo del cáncer cervical, pero su impacto va mucho más allá de esta neoplasia. Además, el VPH está implicado en el origen de múltiples tipos de cáncer, incluyendo los de vulva, vagina, pene, ano, cabeza y cuello. Los tipos de alto riesgo, especialmente el VPH-16 y VPH-18, son los responsables de la mayoría de estos casos malignos. En mujeres, además del cáncer en el cuello uterino, el VPH se asocia a cánceres de vulva y vagina, afectando principalmente la región genital externa. En hombres, la infección por VPH se asocia principalmente a tumores en cabeza y cuello, donde la zona más afectada es la región orofaríngea, aunque también en menor proporción se asocia a cáncer anal y de pene. Los cánceres de cabeza y cuello que están relacionados con una infección por VPH incluyen tumores en la laringe, faringe, lengua y cavidad oral, y presentan prevalencia significativamente mayor en hombres. Este virus provoca cáncer debido a proteínas cancerígenas, principalmente E6 y E7, que hacen que las células sanas de la piel y de las mucosas se multipliquen sin control y las transforman poco a poco en cancerosas.

Este panorama amplio destaca la importancia de considerar al VPH no solo como un riesgo para el cáncer cervical, sino también como factor etiológico crítico en una variedad de cánceres que afectan tanto a hombres como a mujeres, reforzando la necesidad de estrategias de vacunación y prevención integrales y efectivas [2].



nuevos casos y 6 300 muertes al año, que corresponde a el 7.7% de todos los cánceres, afectando de tres a cuatro veces más a hombres que a mujeres [3]. Estos cánceres pueden ser originados por el VPH y afectan principalmente las células que recubren diversas áreas de esta región, incluyendo la cavidad oral, senos paranasales, lengua, faringe y laringe. Estos tumores, mayormente carcinomas de células escamosas, el tipo más frecuente de cáncer en esta zona que se forma en las células planas de la piel y mucosas internas como las de la boca y la garganta, pueden afectar funciones esenciales como hablar, comer y respirar. Aunque tradicionalmente se vinculaban al consumo de tabaco y alcohol, en las últimas décadas se ha reconocido una relación creciente con el VPH, que se transmite principalmente por contacto sexual, incluido el sexo oral. La vacunación contra el VPH ofrece protección comprobada no solo contra el cáncer cervical y anogenital, sino también, contra estas neoplasias de cabeza y cuello, al producir una respuesta de nuestro cuerpo (respuesta inmunológica) capaz de prevenir la infección por los tipos de VPH de alto riesgo que las causan (figura 1).

### Cánceres de cabeza y cuello: un creciente desafío viral

Los cánceres de cabeza y cuello presentan una incidencia de 947 000 nuevos casos y ocasionan 482 000 muertes al año en el mundo, que representa una mortalidad de 4.7% de todos los cánceres. En México se registran cerca de 15 900

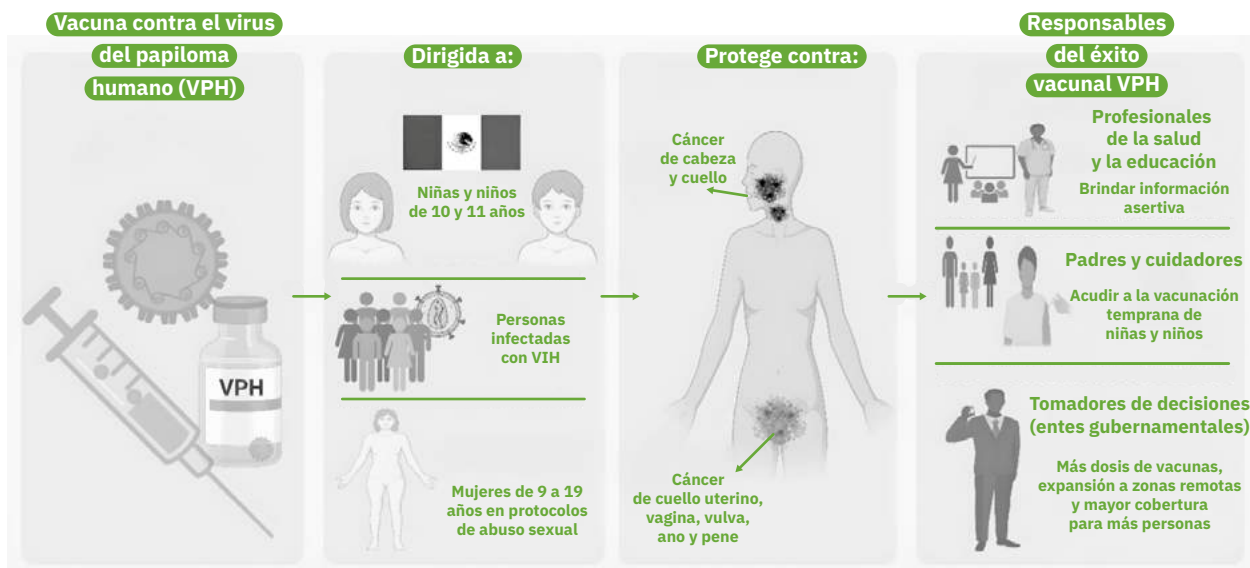


Figura 1. Vacunación y prevención: barrera contra los cánceres de cabeza y cuello.

Un estudio reciente realizado en Estados Unidos reveló que los hombres vacunados contra el VPH tienen 56% menos de posibilidades de desarrollar cánceres en cabeza y cuello relacionados con el virus, en comparación con los hombres no vacunados. Este hallazgo es significativo para la salud pública porque amplía los beneficios de la vacunación al proteger a ambos géneros contra un espectro más amplio de cánceres. Por ello, es fundamental que la vacunación contra el VPH incluya también a los hombres para reducir la carga de estas enfermedades [4].

### Avances en México: la importancia vital de la vacunación equitativa y temprana

La evidencia científica confirma que vacunarse desde edad temprana es crucial para obtener la mayor protección contra los cánceres relacionados con el VPH. Una comparación similar sería el hecho de aplicarse protector solar antes de exponerse al sol: evita daños en la piel que aparecen años después, tal como la vacuna proporciona herramientas al cuerpo para poder defenderse del VPH de manera temprana, previniendo cánceres a largo plazo.

Por ello, la vacunación se recomienda principalmente para niñas y niños entre 9 y 12 años, antes del inicio de la vida sexual. Los menores de 15 años suelen recibir dos dosis, mientras quienes inician la vacunación a partir de los 15



deben completar tres dosis en seis meses. La vacuna es segura, con efectos secundarios leves como dolor o enrojecimiento en el lugar de la inyección, fiebre, dolor de cabeza, cansancio, náuseas, dolor muscular o mareos. Personas hasta los 45 años también pueden beneficiarse tras consulta médica.

En México, desde 2025 la vacunación contra el VPH está dirigida a niñas y niños de 10 y 11 años, incluyendo a quienes cursan quinto grado de primaria y a niños no escolarizados. Esta iniciativa incorpora un programa nacional que aplica una dosis a más del 90% de niños y niñas de 11 años, tres dosis para personas de 11 a 49 años con VIH, y una dosis para mujeres de 9 a 19 años en protocolos especiales. La inclusión de la vacunación de VPH en varones es un logro clave, no solo porque los protege, sino que también ayuda a interrumpir la cadena de transmisión del virus y así contribuye a proteger a más personas, reducir la carga de cánceres asociados al VPH y promover la equidad en salud [5].

A pesar de los avances en la campaña nacional de vacunación contra el VPH en México, que ha alcanzado 42% de cobertura con más de 90 000 dosis aplicadas a niñas y niños de 11 años en 2025 (de una meta de 2.5 millones), persisten barreras clave para lograr una inmu-



nización equitativa y temprana. Entre los principales desafíos se encuentran la distribución desigual entre zonas urbanas y rurales que deja rezagadas comunidades remotas. Otros desafíos comprenden el miedo a vacunarse por carencia de información o acompañamiento médico, y las deficiencias logísticas, como problemas en conservación de la vacuna, transporte y registro de las dosis aplicadas, según reporta la Secretaría de Salud. Superar estos obstáculos requiere brigadas de vacunación reforzadas en escuelas, educación comunitaria y monitoreo digital para garantizar que todas las niñas, niños y grupos prioritarios reciban protección oportuna contra los cánceres asociados al virus.

Para maximizar el impacto de la vacunación contra el VPH, se recomiendan acciones concretas dirigidas a cada actor clave. Los profesionales de la salud deben promover activamente la vacuna en consultas, así como los maestros en las aulas, explicando sus beneficios con lenguaje claro y desmitificando temores comunes para elevar la aceptación y de ese modo la información conlleva a que padres y cuidadores prioricen la vacunación temprana (idealmente a los 11 años) tanto en niñas como en niños, completando el esquema de dos dosis para proteger contra cánceres futuros. Las entidades gubernamentales y tomadores de decisiones deben impulsar la ampliación de cobertura gratuita, asegurando equidad para todos los grupos prioritarios, y de esta manera todos los actores contribuyan el éxito vacunal contra el VPH.

## Conclusiones

La vacunación contra el VPH representa una herramienta fundamental cuya relevancia va más allá del cáncer de cuello uterino, ampliando su efecto protector en la prevención de los cánceres de cabeza y cuello. La vacunación eficiente abre nuevas perspectivas en la lucha contra estas neoplasias que afectan significativamente la salud en México. Para maximizar su impacto, es indispensable promover la cobertura vacunal y

augmentar el conocimiento público sobre protección que ofrece esta vacuna y la importancia de vacunar a los varones, promoviendo así una salud poblacional más integral y equitativa.

## Referencias

1. Branda F, Pavia G, Ciccozzi A, et al. Human Papillomavirus (HPV) Vaccination: Progress, Challenges, and Future Directions in Global Immunization Strategies. *Vaccines (Basel)*. 2024;12:1293.
2. Baba SK, Alblooshi SSE, Yaqoob R, et al. Human papilloma virus (HPV) mediated cancers: an insightful update. *J Transl Med*. 2025;23:483.
3. Bray F, Laversanne M, Sung H, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries. *CA Cancer J Clin*. 2024;74:229-263.
4. DeKloe J, Urdang ZD, Martinez Outschoorn UE, et al. Effects of HPV vaccination on the development of HPV-related cancers: A retrospective analysis of a United States-based cohort. *Journal of Clinical Oncology*. 2024;42:10507-10507.
5. Secretaría de Salud. Programa de Vacunación Universal: Lineamientos generales. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/977163/Lineamientos\\_Generales\\_2025\\_.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/977163/Lineamientos_Generales_2025_.pdf)

**Mélida del Rosario Lizarazo Taborda** Doctorado en Microbiología Médica, Instituto de Investigación en Cáncer e Infecciones, Departamento de Microbiología y Patología, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

**Blanca Zuami Villagrán de la Mora** Departamento de Ciencias de la Salud, Centro Universitario de los Altos, UdeG.

**Ana Laura Pereira Suárez** Instituto de Investigación en Cáncer e Infecciones, Departamento de Microbiología y Patología, CUCS, UdeG.

Contacto: [ana.pereira@academicos.udg.mx](mailto:ana.pereira@academicos.udg.mx)



## 6 de abril: Día Mundial de la Actividad Física

**Javier Saúl García García**

El cuerpo humano está diseñado para moverse. A lo largo de la historia, el movimiento ha sido una constante para la supervivencia, el desarrollo y evolución humana. La actividad física no es un lujo, sino una necesidad. Caminar, subir escaleras, practicar ejercicio físico o algún deporte son medios para el mantenimiento y mejora de salud física, psicológica y social.



### Contexto histórico

La relación actividad física-salud no es un fenómeno moderno. De hecho, la antigua China estuvo marcada por ser una civilización pionera en la práctica de ejercicios corporales con fines terapéuticos y preventivos, como ejercicios respiratorios y de movilidad. Posteriormente, en el año 776 a.C. en Olimpia, Grecia, se llevó a cabo la primera Olimpiada, evento que dio origen a los actuales Juegos Olímpicos, consolidando a la actividad física como un componente fundamental de la cultura y la sociedad en la antigua Grecia. Sin embargo, no fue hasta el año 2002 que se estableció el Día Mundial de la Actividad Física (6 de abril), con el objetivo de concientizar sobre la importancia del estilo de vida activo para la salud.



### Relevancia científica y social

Hoy en día, se reconoce a la actividad física como un pilar del sistema de salud pública. Debido a sus amplios efectos benéficos, se ha integrado como parte de las estrategias de prevención y tratamiento de las enfermedades no transmisibles y se ha consolidado como un campo de interés creciente para la investigación científica, orientada al estudio de sus efectos en diversas condiciones fisiológicas y patológicas.



### Impacto actual

Actualmente, la organización y promoción de eventos de actividad física generan efectos que trascienden el ámbito de la salud, también impulsa la interacción social y genera beneficios económicos. Ya sea a nivel local o internacional (por ejemplo, un mundial de fútbol), ejerce un impacto significativo en la vida cotidiana y estructura social donde se desarrollan.

**Javier Saúl García García** Doctorado en Ciencias Biomédicas, Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.

## Alexander Fleming: una lagrima cayó... y toda bacteria huyó

Arquimedes Maddox Grechenig López

Cristian Oswaldo Hernández Ramírez

■ Sabías que hasta una simple lágrima es considerada la bóveda de secretos en la lucha contra bacterias? En 1922, el médico escocés Alexander Fleming publicó su descubrimiento de la lisozima, una enzima con propiedades antibacterianas, cuyo hallazgo provino de sus propias lágrimas.



### Contexto histórico

Alexander Fleming era un científico espontáneo y con algo de suerte. Esta combinación particular característica de él le llevó a descubrir la lisozima al trabajar en la Facultad de Medicina del Hospital St. Mary. En noviembre de 1921, al tener un resfriado y una nariz que goteaba, transfirió accidentalmente un poco de sus secreciones a una caja Petri que, por dos semanas, quedó desatendida.

Al pasar el tiempo, descubrió que numerosas bacterias habían crecido en toda la caja, menos en el área donde había caído un poco de sus lágrimas y moco. Esta propiedad la encontró también en lágrimas, saliva, piel, cabello y uñas.



### Relevancia científica y social

Aunque en los siguientes experimentos descubrió que la lisozima no tenía impacto en la

mayoría de las bacterias patógenas, su efecto radicaba únicamente contra organismos mayormente inofensivos. Fue este descubrimiento el que dio las bases para su siguiente gran hallazgo. Armado de su nuevo conocimiento de la manera en que el cuerpo combate las infecciones, Fleming continuó investigando en el Hospital St. Mary, hasta que en 1928 descubrió el jugo de mofo, la penicilina.



### Impacto en la vida actual

Inicialmente la lisozima no tuvo muchos usos debido a su limitado efecto antimicrobiano. Hoy en día ha sido reutilizada para tratar infecciones respiratorias (sinusitis crónica, flemas) y como un potenciador del sistema inmune al utilizarse en conjunto con otros antibióticos. Asimismo, la lisozima es utilizada en la industria alimenticia para conservar alimentos como el queso, y controlar la fermentación del vino.

**Arquimedes Maddox Grechenig López** Licenciatura en Médico Cirujano y Partero, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

**Cristian Oswaldo Hernández Ramírez** Instituto de Investigación en Ciencias Biomédicas, CUCS, UdeG.



## 10 de mayo: Día Mundial del Lupus

**Ariadna López Llamas**

¿Por qué el 10 de mayo es clave para visibilizar el lupus? El lupus eritematoso sistémico (LES), mejor conocido como lupus, es una enfermedad autoinmune y crónica que puede afectar cualquiera de los órganos del cuerpo, como la piel, articulaciones y riñones. En el lupus, el sistema inmune que se encarga de protegernos falla y ataca a nuestro propio cuerpo, creando anticuerpos contra sí mismo, causando inflamación, dolor y daño progresivo. Por ello, el lupus es un foco central de investigación, y el 10 de mayo una fecha para visibilizar esta enfermedad.



### Contexto histórico

El Día Mundial del Lupus fue establecido en 2004 por la Fundación Lupus de América y el respaldo de más de 100 organizaciones de pacientes a nivel global, con motivo del 7º Congreso Internacional sobre Lupus y Enfermedades Relacionadas en Nueva York. El propósito de esta celebración anual es unir a grupos de lupus de todo el mundo y difundir un mensaje contundente y convincente sobre el impacto físico, económico, emocional y social del lupus en las personas y las familias.



### Relevancia científica y social

Hoy se estima que más de 3.4 millones de personas en todo el mundo luchan contra las consecuencias del lupus. Hasta ahora no se conoce la causa exacta, pero se han identificado factores asociados como la genética, epigenética, hormonas como los estrógenos y factores ambientales como los rayos UV, el tabaco e infecciones virales. Además, esta enfermedad se da mayormente en mujeres y en poblaciones afroamericanas, hispanoamericanas y asiáticas.



### Impacto en la vida actual

El Día Mundial del Lupus nos recuerda la necesidad y urgencia de mejorar los servicios de atención médica, avanzar en la investigación sobre las causas del lupus, promover el diagnóstico temprano y garantizar el acceso a tratamientos efectivos, además de contar con mejores datos epidemiológicos.

**Ariadna López Llamas** Doctorado en Ciencias en Biología Molecular en Medicina, Centro Universitario de Ciencias de la Salud, Universidad de Guadalajara.

# Una comunidad en movimiento:

activación física, ejercicio y deporte en comunidad.

Unidad de Deportes CUCS

Luis Armando Quintana Flores  
Anthony Gabriel Alonso García  
María Elena Vargas Hernández

ABR—26

83

CUNIVERSO EN ACCIÓN

Existe una amplia diversidad en la percepción de la actividad física, el ejercicio y el deporte, así como en el reconocimiento de los beneficios que conlleva la constancia en la práctica de actividades que implican movimiento corporal. Ante problemáticas crecientes como el sedentarismo y la obesidad, resulta de suma importancia fortalecer la promoción de actividades físicas que motiven el movimiento de la población mediante programas específicos y estructurados.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la inactividad física constituye uno de los principales factores de riesgo para el desarrollo de enfermedades no transmisibles, como las enfermedades cardiovasculares, la diabetes tipo 2 y algunos tipos de cáncer, además de incrementar la mortalidad prematura a nivel mundial. Actualmente, más de una cuarta parte de la población adulta —aproximadamente 1 400 millones de personas— no alcanza los niveles recomendados de actividad física. Esta problemática afecta en mayor medida a las mujeres, es el doble en países de altos ingresos en comparación con los de bajos ingresos y no ha mostrado mejoras significativas desde el año 2001, registrándose incluso un aumento del 5% en los niveles de inactividad física en países de altos ingresos entre 2001 y 2016.

La OMS recomienda que niñas, niños y adolescentes de 5 a 17 años realicen al menos 60 minutos diarios de actividad

física de intensidad moderada a vigorosa. Por su parte, las personas adultas de 18 a 64 años, así como las mayores de 65 años, deben acumular al menos 150 minutos semanales de actividad aeróbica moderada o 75 minutos de actividad vigorosa. En el caso de las personas adultas mayores, se sugiere además la incorporación de ejercicios de equilibrio y flexibilidad. En todos los casos, se destaca la importancia de que la actividad física sea preferentemente prescrita y supervisada por profesionales del área del deporte y la actividad física.

En este contexto, resulta fundamental generar espacios de promoción de la actividad física desde el sistema educativo, contando con personal especializado que brinde acompañamiento y apoyo para fomentar el movimiento, particularmente en el ámbito universitario. Desde hace más de tres años, en el Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), a través de la Unidad de Deportes, se ha desarrollado un amplio abanico de programas que consolidan este espacio como un referente universitario para la atención de la comunidad del Centro Universitario y con impacto directo en la sociedad jalisciense,



mediante la organización de eventos masivos, de alto impacto y con un fuerte componente de acción social.

La Unidad de Deportes se estructura en tres enfoques principales: activación física y ejercicio, deporte de alto rendimiento y competitivo, y eventos masivos y de impacto social. Brinda atención de lunes a viernes, en un horario de 9:00 a 18:00 horas, con excepción de los días en que se desarrollan eventos o competencias específicas.

Dentro del enfoque de activación física y ejercicio se implementan programas dirigidos a la comunidad universitaria, entre los que destacan los Talleres Físico-Deportivos, los cuales se llevan a cabo durante ambos ciclos escolares, iniciando a partir de la tercera semana del calendario académico. Estos talleres están abiertos a toda la comunidad universitaria, siempre que los horarios no interfieran con las actividades académicas o laborales de las y los participantes. Entre los talleres que se ofrecen con mayor frecuencia se encuentran yoga, voleibol y spinning, entre otros.

Asimismo, se desarrolla el programa Pausas Activas, dirigido específicamente al personal que labora en el Centro Universitario. Este pro-

grama ofrece sesiones de activación física durante la jornada laboral, con una duración de entre 15 y 25 minutos, de acuerdo con la disponibilidad de cada área. Las unidades administrativas interesadas se registran previamente y eligen los días y horarios en los que recibirán las activaciones.

En lo que respecta al deporte de alto rendimiento y competitivo, la Unidad de Deportes coordina y gestiona el apoyo y seguimiento a las y los estudiantes que integran selecciones representativas universitarias o que se encuentran en proceso de conformarlas. Además, se encarga de los registros y de la organización del Campeonato Intercentros de la Red, brindando a las y los estudiantes herramientas, espacios y difusión para promover sus disciplinas deportivas y fomentar la participación de nuevos talentos.

Finalmente, dentro del enfoque de eventos masivos y de impacto social, destaca la Carrera Atlética CUCS 5K, proyecto iniciado hace cuatro años y que actualmente se prepara para su quinta edición. Este evento emblemático busca acercar a la sociedad los servicios de calidad del Centro Universitario y superar los niveles de participación de ediciones anteriores. A ello se suman las actividades conmemorativas del Día Mundial de la Actividad Física y la Carrera Virtual CUCS 5K.

De esta manera, la Unidad de Deportes del CUCS se ha consolidado como un eje fundamental para acercar la actividad física, el ejercicio y el deporte tanto a la comunidad universitaria como a la sociedad en general, promoviendo hábitos de vida saludables y contribuyendo al bienestar integral de la población.

**Luis Armando Quintana Flores** Maestro en Gestión Deportiva, Coordinación de Extensión, Unidad de Deportes, Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS), Universidad de Guadalajara (UdeG).

**Anthony Gabriel Alonso García** Maestro Ciencias en Educación Física y Deporte, Secretaría Académica, Coordinación de la Licenciatura en Cultura Física y Deportes, CUCS, UdeG.

**María Elena Vargas Hernández** Doctorado en Educación, profesora investigadora asociada B, Departamento de Ciencias del Movimiento Humano, Educación, Deporte, Recreación y Danza, CUCS, UdeG.

Contacto: [luis.quintana@cucs.udg.mx](mailto:luis.quintana@cucs.udg.mx) y [anthony.alonso@cucs.udg.mx](mailto:anthony.alonso@cucs.udg.mx)

# Dr. Juan Ricardo López y Taylor

## Una vida en el deporte: una perspectiva académica

ABR—26

85

VOCES DE LA CIENCIA

### VOCES DE LA CIENCIA

**E**n octubre de 1964 se inauguraron los Juegos Olímpicos de Tokio, Japón. Gracias a mi madre, que me despertó en la madrugada, tuve la oportunidad de presenciar un momento que, sin saberlo entonces, marcaría mi vida. Observé al atleta Yoshinori Sakai ascendiendo las escaleras del estadio para encender el pebetero olímpico. Aquella imagen, cargada de simbolismo histórico, humano y deportivo, quedó grabada en mi memoria. Aunque no alcancé la excelencia deportiva como atleta, ese instante orientó de manera clara e irreversible mi vida hacia el deporte.

Gracias a diversas circunstancias y discusiones, al momento de elegir mi profesión, opté por estudiar medicina en la Universidad de Guadalajara (UdeG), convencido de que esta formación me permitiría desarrollarme profesionalmente en el deporte. Al egresar como médico, se presentó la oportunidad de realizar la especialización en la Universidad de Roma, Italia.

Como parte de ese proceso formativo, y gracias al Dr. James Bosco, realicé una estancia académica en la Facultad de Educación Física de la Universidad Estatal de Sacramento, California. Este espacio permitió ampliar mi comprensión en el campo de las ciencias de la educación física y articular la relación entre lo biológico y lo físico.



A mi regreso a México en 1982, se presentó una nueva coyuntura: la creación de la Escuela Superior de Cultura Física y Deporte. De manera paradójica, la debacle económica del país y la necesidad de cumplir la UdeG compromisos internacionales adquiridos para la creación de la entonces Escuela Superior de Cultura Física, facilitaron mi incorporación a la universidad ya que era el único profesional universitario con formación especializada en el área del deporte.

Con los conocimientos adquiridos, supuse que mi aportación al desarrollo del rendimiento deportivo y a la estructura organizacional del deporte generaría cambios rápidos y profundos. En ese momento, el campo académico del deporte en México se encontraba en una etapa incipiente, lo que, sumado a la escasez de bibliografía especializada, la resistencia al cambio y la formación empírica de entrenadores y del personal que laboraba en el área, dificultaba el proceso de innovación.

De manera simultánea, comenzaron a aparecer algunos signos de transformación. En ese mismo periodo, la UNAM organizó el Primer Congreso de Ciencias de la Cultura Física, lo que facilitó la integración de profesionales que, en 1984, conformaron el Colegio Mexicano de Ciencias del Deporte, organismo que editó durante varios años la primera publicación científica del deporte.

Estos acontecimientos, y la interrelación académica con la Mtra. Patricia Aullestia, balletista emérita, entonces coordinadora del Centro de Investigación de la Danza del INBA, impulsaron la realización de los primeros trabajos de investigación en temas como la antropometría y la relación del ciclo menstrual con el rendimiento en atletas y bailarinas de danza. Dichos trabajos sentaron las bases para que el Departamento de Investigación Científica y Superación Académica (DICSA) autorizara la creación del Instituto de Ciencias Aplicadas a la Actividad Física y al Deporte (ICAAFYD), cuyo dictamen oficial se concretó en septiembre de 2003.

Con el tiempo, la investigación desarrollada en el ICAAFYD se fue consolidando con énfasis

en la composición corporal y la evaluación funcional. Las primeras líneas de trabajo se centraron en la validación de herramientas de campo frente a métodos de referencia como DXA, lo que permitió cuestionar la precisión de ecuaciones antropométricas tradicionales y desarrollar modelos propios aplicables en nuestro contexto.

De manera paralela, el instituto amplió su campo de acción hacia la salud clínica y el envejecimiento, con investigaciones en rendimiento físico, osteoporosis, así como en áreas de la nutrición deportiva, la salud mental y actividad física.

Durante la década de los años ochenta, en un contexto marcado por una internet incipiente, la ausencia de comunicaciones instantáneas, la escasez de bibliografía especializada y el reducido número de profesionales dedicados a la academia del deporte, la única forma de mantenerse actualizado era mediante la asistencia a congresos y la realización de cursos. Este escenario favoreció la interacción con líderes del área y dio origen a una intensa actividad de divulgación científica.

Como resultado, se impulsó la organización de espacios académicos orientados a la difusión del conocimiento y a la formación de profesionales, entre los que destacan veintidós ediciones del Coloquio de Comunicación, Deporte y Sociedad en el marco de la Feria Internacional



del Libro, veinticinco ediciones de los Módulos de Actividad Física y Medicina dentro de los Congresos de Avances en Medicina de los Hospitales Civiles, así como diecinueve celebraciones del Día Mundial de la Actividad Física, además de múltiples foros, seminarios y congresos.

De manera paralela, la vinculación académica desempeñó un papel central en el fortalecimiento de la investigación y la formación de recursos humanos. Gracias al apoyo del Dr. James Bosco, del Dr. Miguel Ángel Rivera y del I.Q. Manuel Cruz González, así como colaboraciones con diversos investigadores, como el Dr. Francisco Cisneros, Antonio Rivera, el Dr. Jim Skinner, Bill Kohl, Mike Pratt, Víctor Matsudo, el Dr. Francisco Carreiro y el Dr. Manuel Vizuete, entre otros, fue posible establecer redes con investigadores de primer nivel, gestionar apoyos para el desarrollo de proyectos y facilitar la movilidad estudiantil y docente.

De especial relevancia fue la colaboración con el Dr. Peter Katzmarzyk, entonces académico de la Universidad Queen's, Canadá, quien, junto con otros investigadores, contribuyó a la aprobación del programa CAMBIO en 2007, financiado por la Fundación Teasdale-Corti lo que permitió eventos académicos, estancias de movilidad, estudios de posgrado y el financiamiento de proyectos de investigación.

Todo este proceso de divulgación y vinculación académica se reflejó directamente en el ámbito educativo, consolidando la propuesta de orientaciones de estudio de la licenciatura en Cultura Física y Deportes. Asimismo, facilitó la creación de la maestría en Actividad Física y Estilo de Vida y de la maestría es que han colaborado a lo largo de esta trayectoria. El espacio es limitado y mencionarlos de manera parcial sería injusto; su contribución colectiva ha sido fundamental en esta construcción académica compartida.

## Referencias

1. Huerta R, López J, Huerta Z, Rivera A. Age of menarche, menstrual characteristics and anthropometric findings among ballerinas, athle-



tes and sedentary women. In: Hermans GPH, Mosterd WL, editors. *Sports, medicine and health*. Excerpta Medica Elsevier Science Publishers; 1990. p. 546-551.

2. Martínez JL, Carrión A, López-Taylor JR, Rivera MA. Aquaporin-1 gene DNA variation predicts performance in Hispanic marathon runners. *Medicina Sportiva*. 2009;13(4):251-255.
3. Jáuregui-Ulloa EE, Torres-Naranjo F. Accuracy of anthropometric equations for estimating body fat in professional male soccer players compared with DXA. *J Sports Med*. 2018;2018:6843792. doi:10.1155/2018/6843792
4. González-Mendoza RG, Gaytán-González A, Jiménez-Alvarado JA, Villegas-Balcázar M, Jáuregui-Ulloa EE, Torres-Naranjo F, López-Taylor JR. Accuracy of anthropometric equations to estimate DXA-derived skeletal muscle mass in professional male soccer players. *J Sports Med*. 2019;2019:4387636. doi:10.1155/2019/4387636
5. Gaytán-González A, Ocampo-Alfaro MDJ, Torres-Naranjo F, González-Mendoza RG, Gil-Barreiro M, Arroniz-Rivera M, López-Taylor JR. Dietary protein intake patterns and inadequate protein intake in older adults from four countries. *Nutrients*. 2020;12(10):3156. doi:10.3390/nu12103156

6. Torres-Naranjo F, De la Peña-Rodríguez P, López-Cervantes RE, Morales-Torres J, Morales-Vargas J, Gutiérrez-Hermosillo H, et al. Joint position statement on management of patients with osteoporosis during COVID-19 contingency from the AMMOM, CONAMEGER, FELAEN, FEMECOG, FEMECOT, and ICAAFYD. *Arch Osteoporos*. 2021;16(1):18. doi:10.1007/s11657-020-00896-8
7. Jáuregui-Ulloa E, López-Taylor JR, Soria-Rodríguez R, García-Camarena R. Evidence and implementation of physical activity and exercise in diabetes mellitus. In: Rodríguez-Saldana J, editor. *The Diabetes Textbook*. Cham: Springer; 2023. doi:10.1007/978-3-031-25519-9\_33
8. López y Taylor JR, González Villalobos MF, Alonso García AG, Franco Ávalos CJ. La formación del profesional en cultura física y deportes para la salud. In: Cuevas Álvarez L, Vázquez Martínez FD, Muñoz Valle JF, editors. *La formación del personal de salud en México*. 2nd ed. Universidad de Guadalajara; 2024. p. 103-136.
9. López-Taylor JR, Jáuregui-Ulloa E, González-Villalobos M. Physical education in Mexico: Experiences and trends related to physical activity and health. En: Kai Chin M, Edginton CR, editors. *Physical education and health: Global perspectives and best practice*. Champaign (IL): Sagamore Publishing; 2014. p. 297-311.



### Dr. Juan Ricardo López y Taylor

Es profesor investigador titular C y jefe del Departamento de Ciencias del Movimiento Humano, Educación, Deporte, Recreación y Danza del Centro Universitario de Ciencias de la Salud (CUCS) de la Universidad de Guadalajara. Funge además como director del Instituto de Ciencias Aplicadas a la Actividad Física y al Deporte desde 1984. Es investigador nacional nivel I del CONAHCYT y cuenta con perfil PRODEP. Médico cirujano por la Universidad de Guadalajara, posee una especialidad en Medicina del Deporte por la Università degli Studi di Roma y una maestría en Ciencias Médicas. Miembro del American College of Sports Medicine desde 1985, su trabajo se centra en la medicina del deporte y estilos de vida saludables, destacando su liderazgo en proyectos internacionales sobre actividad física y obesidad infantil, como la Boleta de Calificaciones Mexicana sobre la Actividad Física de Niños y Jóvenes.