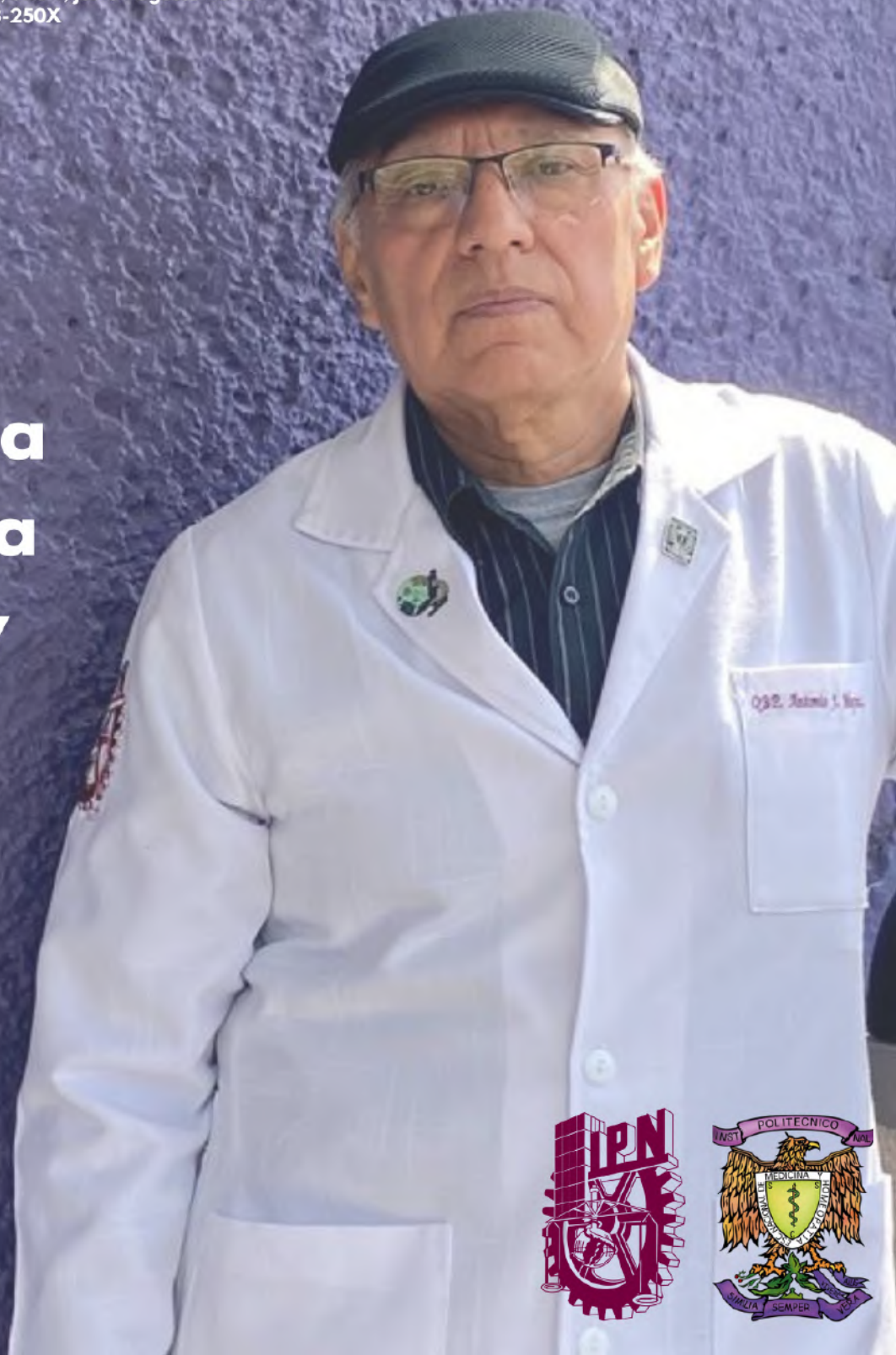




# énosi

Publicación trimestral electrónica de la Escuela  
Nacional de Medicina y Homeopatía del Instituto  
Politécnico Nacional  
Número 35, año 9, junio - agosto 2025  
ISSN: 2683-250X

**Profesor  
Murguía, una  
historia llena  
de pasión y  
profunda  
vocación**





**DIRECTORIO**  
**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**

Arturo Reyes Sandoval

**Director General**

Mauricio Igor Jasso Zaranda <b>Secretario General</b>	Ismael Jaidar Monter <b>Secretario Académico</b>
Ana Lilia Coria Páez <b>Secretaria de Investigación y Posgrado</b>	Yessica Gasca Castillo <b>Secretaria de Innovación e Integración Social</b>
Marco Antonio Sosa Palacios <b>Secretario de Servicios Educativos</b>	Noel Miranda Mendoza <b>Secretario Ejecutivo de la COFAA</b>
Javier Tapia Santoyo <b>Secretario de Administración</b>	Marx Yazalde Ortiz Correa <b>Abogada General</b>
José Alejandro Camacho Sánchez <b>Secretario Ejecutivo del POI</b>	Marco Antonio Ramírez Urbina <b>Coordinador de Imagen Institucional</b>
Leonardo Rafael Sánchez Ferreiro <b>Coordinador General del Centro Nacional de Cálculo</b>	Orlando David Parada Vicente <b>Coordinador General de Planeación e Información Institucional</b>
	Modesto Cárdenas García <b>Presidente del Decanato</b>

**ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATÍA**

Mtro. Marco Antonio Martínez Silva

**Director**

Mtro. Fernando Noguez Vázquez <b>Subdirector Académico Interino</b>	Dr. Fernando Gómez Chávez <b>Jefe de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación Interino</b>
<b>Subdirección de Servicios Educativos e Integración Social Interino</b>	Lic. Marco Antonio Hernández Cruz <b>Subdirector Administrativo Interino</b>

**énosi, revista electrónica de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía**

**Directoras editoriales**  
Laurence A. Marchat  
Reyna Mejía Palafox  
**Editores de sección Homeopatía y Medicina**  
Ángela Núñez Vázquez  
**Salud Ocupacional, Seguridad e Higiene**  
Beatriz Sibaja Terán  
**Biomedicina, Biotecnología y Acupuntura**  
Laurence A. Marchat  
María Esther Ramírez Moreno  
**Cultura y Deporte**  
Reyna Mejía Palafox  
**Colaboradores**  
Gabriel López Martínez  
Gilberto Mandujano Lázaro  
María Fernanda Aguilar Ayala  
Marisol Pezet Valdez

*énosi*, año 9, número 35, junio–agosto 2025, es una publicación trimestral editada por el Instituto Politécnico Nacional, a través de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, Guillermo Massieu Helguera, no. 239, Fracc. "La Escalera", Ticomán, C.P. 07320, Ciudad de México. Teléfono: 5729-6000 ext. 55543. <https://www.sepi.enmh.ipn.mx/enosi/revista-enosi/inicio/>. Editoras responsables: Laurence A. Marchat y Reyna Mejía Palafox. Certificado de Reserva de Derechos al Uso Exclusivo del título No. 04-2018-050314373500-203; ISSN: 2683-250X, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Responsables de la última actualización de este número: Laurence A. Marchat y Reyna Mejía Palafox, Guillermo Massieu Helguera, No. 239, Fracc. "La Escalera", Ticomán, C.P. 07320, Ciudad de México, fecha de la última actualización 1 de junio de 2025.  
Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de los editores de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la difusión sin previa autorización del Instituto Politécnico Nacional.

# Contenido

<b>Editorial</b>	<b>4</b>
<b>Retrato</b>	<b>5</b>
• Profesor Murguía, una historia llena de pasión y profunda vocación .....	5
<b>Los invitados de énosi</b>	<b>9</b>
• Naegleria fowleri, un asesino imperceptible y vertiginoso .....	9
• Ostol: Inspirado en la naturaleza, creado para ti .....	14
<b>La respuesta a la pregunta</b>	<b>19</b>
• Partículas de oro en la ciencia . .....	19
• ¿Es la homeopatía una opción en el tratamiento para la neuropatía diabética? .....	23
• La acupuntura, una opción en el tratamiento de las secuelas de parálisis facial periférica .....	27
<b>Lo que hemos hecho</b>	<b>31</b>
• Publicaciones .....	31
• Organización de eventos .....	32
<b>¿Qué se te antoja hacer?</b>	<b>35</b>
• Por el placer de conocer y aprender entre expertos .....	35
• Por el placer de leer .....	38
• Por el placer de actualizarte .....	39
• Por el placer de escribir .....	39
• Por el placer de escuchar para aprender .....	40
<b>Noticias del mundo</b>	<b>41</b>
• La IA protagonista en el Día Mundial de la Seguridad y Salud de 2025 .....	41
• Lechones modificados genéticamente para realizar trasplantes en humano .....	42
<b>¡Relájate!</b>	<b>43</b>
• Mente fría y corazón caliente: El desafío de ser estudiante y atleta .....	43
• RUFA .....	47
• Danza cósmica .....	48
<b>Lineamientos para autores</b>	<b>49</b>



Laurence A. Marchat



Reyna Mejía Palafox



Esther Ramírez Moreno



Beatriz Sibaja Terán



Ángela Núñez Vázquez

El camino de la docencia como el de cualquier otro ámbito, está plagado de adversidades que han de atravesarse para llegar a la cúspide de la satisfacción. Esta labor, tan antigua como la humanidad misma, se remonta a ese tiempo de las comunidades primitivas en donde las personas adultas transmitían a los más jóvenes de las tribus sus conocimientos a base de experiencia y observación, con el fin de dotarlos de herramientas y todo lo necesario para la supervivencia.

Es en este proceso civilizatorio que surge la cultura y la escuela como institución promotora de la educación sistemática, con los docentes como sus mayores exponentes. Una tarea que forma parte del trabajo de todos aquellos que han decidido colaborar con el progreso de la sociedad, una vez que este se profesionalizó y se implementaron métodos pedagógicos para llevar a cabo el proceso de enseñanza, en la cual todos nos vemos favorecidos al descubrir nuestra vocación, gracias a la guía de un docente.

La educación en todas sus etapas evolutivas y en cada civilización que muestra la historia universal, tiene la figura del maestro como un sabio, como un ser humano que integra a otros seres a la constante corriente del cambio cotidiano, con ideales, valores y prácticas eficaces sostenidas de la mano de la ciencia para continuar construyendo un mundo lo más equilibrado posible, en donde, a la vez que educa a otros, se forma a sí mismo.

En este número de *énosi*, en la sección del Retrato, les presentamos la historia de un maestro que por vocación dedicó cuarenta años de su vida al servicio de la docencia en nuestra querida escuela, quien, sin dejar de lado su formación académica, supo ejercer ambas ocupaciones y completar su desarrollo humano y profesional, el profesor Antonio Jesús Murguía Olvera.

### Comité editorial de *énosi*



<https://es.vecteezy.com/foto/46671296-grupo-de-profesional-medico-medico-equipo-reunion-formacion-medico-en-uniforme-trabajando-que-se-discute-y-hablar-con-pacientes-registro-ensenando-medico-equipo-sentar-en-hospital-salud-medico-cuidado-concepto>

## Profesor Murguía, una historia llena de pasión y profunda vocación

Una historia de cuarenta años de servicio a la docencia y todos ellos, desde 1984 y hasta diciembre del 2024, dentro de las aulas y el laboratorio de Microbiología y Parasitología de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH), así es, se trata del profesor Antonio Jesús Murguía Olvera.



El profesor Murguía es lo que conocemos como un politécnico de cepa, toda su formación académica y laboral la llevó a cabo en el Instituto Politécnico Nacional. Cursó sus estudios de nivel medio superior en el CECyT No. 6, Miguel Othón de Mendizabal, la famosa Voca-6, en la generación 1975-1978 egresó de la carrera de Técnico Laboralista Clínico. Posteriormente, estudió la carrera de Químico Bacteriólogo y Parasitólogo (QBP) en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), en la generación 1978-1983. Al año de haber egresado de la ENCB, en 1984, se incorporó a las filas de la ENMH en la que impartió clase como titular por cuarenta años. Durante su trayecto, también impartió las asignaturas de Inmunología, Farmacología médica y Neuroanatomía como profesor adjunto.



El profesor Murguía atendió a varias generaciones de estudiantes de medicina de las carreras de Médico Cirujano y Partero y Médico Cirujano y Homeópata. En sus inicios, nos comenta el profesor, “sólo había dos grupos, uno en el turno matutino y otro en el turno vespertino”, él atendía al grupo matutino. Hacia 1990, se abrieron más grupos debido al aumento de matrícula y dentro de la materia de Microbiología y Parasitología, se impartía de manera simultánea aspectos de inmunología. A lo largo de estos cuarenta años, el profesor Murguía impartió clase, atendió y contribuyó a la formación de aproximadamente 4500 alumnos de ambas carreras de medicina de nuestra escuela.



Durante los primeros 10 años, combinó su actividad docente con el trabajo dentro del laboratorio privado y del IMSS, pero su vocación por la docencia lo llamaba, trabajaba en los laboratorios por la mañana y por la tarde se incorporaba a las clases en la ENMH. Finalmente dejó los trabajos en los laboratorios y se incorporó de lleno a la academia, sin embargo, la pasión por el laboratorio fue permanente, y así pudo atender por 10 años, de 1990 al 2000, el Laboratorio de análisis clínicos de la ENMH junto con Thelma, Carmelita y Luis García, además de sus clases de microbiología.



Como buen QBP, la pasión y la disciplina por el trabajo en el laboratorio siempre fueron de la mano con su gusto por la docencia, siendo su gran vocación esta última. Entonces se fue creando la formula perfecta: un hombre apasionado, conocedor y formado en la microbiología y la parasitología con vocación para la docencia, ¿quiénes resultaron ganadores?: los alumnos, que a lo largo de cuarenta años tomaron clase con el profesor Murguía.

Les enseñó todo lo que sabía acerca de bacterias, hongos, virus, parásitos unicelulares, parásitos pluricelulares, animales ponzoñosos, mecanismos de patogenicidad, aislamiento, diagnóstico, tratamiento, etc., todo el mundo de la microbiología en pocas palabras.

Al inicio, aunque eran menos estudiantes, el programa era más complejo porque se impartían al mismo tiempo dentro de la misma clase tanto la microbiología y parasitología como la inmunología; el profesor Murguía comenta que de 1984 a 1990, se impartían 14 horas a la semana de la materia, 10 horas de teoría y 4 horas de laboratorio con un total de 22 prácticas; se hacían prácticas de inmunología también. Posteriormente sucedieron varios acontecimientos importantes para la escuela: se separó a la materia de inmunología de la microbiología, quedando como hasta ahora: Inmunología en el tercer semestre; microbiología y parasitología en el cuarto semestre. Y el número de horas se redujo, y así se ha mantenido: 8 horas a la semana; 6 horas de teoría y 2 horas de laboratorio.



Después, de acuerdo con la historia de la escuela, las dos carreras se separaron y el profesor Murguía a partir de entonces y hasta el último grupo que atendió siempre impartió clase a los estudiantes de la carrera de Médico Cirujano y Homeópata. Cabe destacar que el profesor tuvo siempre una participación muy activa en el diseño y la realización de los múltiples planes y programas de estudio por los que ha pasado la materia de microbiología y parasitología, así como en el diseño de prácticas de laboratorio, la elaboración de manuales de prácticas y las actualizaciones correspondientes, siempre llevando a cabo un trabajo colaborativo desde la academia.

Nos comenta que también fue presidente de academia del 2004 al 2006 y del 2018 al 2020, se desempeñó como jefe del departamento de Servicios Estudiantiles. Sin embargo, esta labor le restaba tiempo con sus alumnos; en ese entonces atendía a dos grupos de microbiología a los cuales les reponía frecuentemente clases. Fue una etapa pesada tanto para él como para los alumnos en turno, ya que nunca dejó de dar clase.

Su formación como QBP en la ENCB, le permitió vincularse académicamente con los médicos ya formados, y reconoce que, si bien entre el médico y el químico hay perfiles diferentes, esto no es inconveniente para entablar pláticas, debates, discutir diversos puntos de vista con los médicos siempre con el objetivo de aprender.



Es muy grato ver al profesor Murguía recordar y reconocer que ingresó a esta escuela siendo un joven de 24 años apasionado de la microbiología y mejor aún con una enorme vocación por la docencia. En diciembre pasado, se retiró, con 64 años cumplidos, pleno y satisfecho de su labor docente, con la misma pasión hacia la microbiología y con un sin fin de experiencia. Y aunque ahora ya es un profesor jubilado, su historia continúa, con planes para el futuro inmediato y en actividad, pero desde otro ángulo y siempre vinculado a la docencia.



El profesor Murguía comenta que le dejó una gran satisfacción formar parte del cuerpo docente de la ENMH, que si bien no es su alma máter, la considera como si lo fuera. Y aunque en algún momento consideró e intentó sin lograrlo, hacer un cambio de adscripción, se quedó permanentemente en la ENMH. Le guarda mucho cariño a la escuela, ya que en ella pudo desarrollarse como docente.

Entabló excelente relación con la micro academia de microbiología y parasitología, se lleva muy bien con todos los integrantes de la misma. Le es grato recordar, por ejemplo, que la profesora Claudia fue su adjunta durante siete años. Fue un docente sumamente activo, no paraba, en el intersemestral impartía clases de parasitismo y animales ponzoñosos, llegó a impartir un minicurso de dos a tres semanas de duración, curso de recuperación para colaborar con los alumnos y ayudarles a preparar el ETS correspondiente; también se desempeñó como profesor tutor y daba asesorías a alumnos.

Ahora, a unos pocos meses de haberse jubilado, comenta que se siente incompleto, dice: “algo me falta, ¿qué es?” y el mismo responde: “las clases”. Y es que no debe ser nada fácil, dedicarse toda una vida a esta disciplina, el día a día, preparar clases, convivir todo el tiempo con los alumnos y el cuerpo docente, la micro academia de microbiología y un día, tras cumplir cuarenta años de servicio, impartir la última clase y checar la tarjeta por última vez. Recuerda que el proceso de jubilación lo iba a iniciar en 2020, pero debido a la pandemia causada por el virus SARS-CoV-2, pospuso el proceso y decidió quedarse casi cinco años más. La pasión llama, la vocación está presente, su vínculo con la docencia y todo lo que ella representa es estrecho, sólido y permanente.

Cuando checó su salida por última vez, lo acompañaron sus alumnos en turno, expresa: “me acompañaron mis muchachos, me sentí muy emocionado y muy contento”.



El profesor Murguía es un hombre, disciplinado, trabajador y eso le permitirá dar continuidad a su historia, comenta que no se quedará en casa, y seguirá vinculado desde otro punto de vista con la docencia. Cuenta con el apoyo de su familia que ha formado a lo largo de estos más de cuarenta años, junto a su esposa María de la Luz y sus cuatro hijos: Noemí, Antonio, Mónica y Omar Emiliano, todos ellos con formación profesional. Actualmente, al lado de su esposa, colabora en la parte administrativa y de mantenimiento de un jardín de niños del cual su esposa es directora; ella también está vinculada a la docencia, “es licenciada en educación” nos comentó el profesor. La docencia impacta a la familia, ya que su hijo Antonio, que es médico, también es profesor de la ENMH. En estos primeros meses como profesor jubilado, reflexiona y comenta: “pero no es lo mismo”, le hace falta dar clase y el mismo sabe que es también un proceso de adaptación, que vivirá como lo ha hecho desde hace cuarenta años al lado de su familia y en actividad.



Solo nos resta agradecerle al profesor Murguía por estos cuarenta años de docencia, por su pasión y su vocación, forma parte de la historia de la ENMH que justamente está cumpliendo 130 años. Es un orgullo saber que contribuyó a la formación de 4500 médicos que pasaron por su aula y su laboratorio. Deseamos que viva esta nueva etapa de profesor jubilado de forma exitosa y que la disfrute muchísimo. Le externamos todo nuestro respeto y admiración. Muchas gracias.



## *Naegleria fowleri*, un asesino imperceptible y vertiginoso



Rubén Armando Herrera-Ceja<sup>1</sup>, Mara Gutiérrez-Sánchez<sup>1</sup>, María Maricela Carrasco-Yépez<sup>2</sup>, Saúl Rojas-Hernández<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Inmunobiología Molecular y Celular, Sección de Estudios de Posgrado e Investigación, ESM del Instituto Politécnico Nacional.

<sup>2</sup>Laboratorio de Microbiología, Grupo CyMA, Unidad de Investigación Interdisciplinaria en Ciencias de la Salud y la Educación, FES Iztacala de la Universidad Nacional Autónoma de México

Correo electrónico: rherrerac1902@alumno.ipn.mx

### Resumen

*Naegleria fowleri* conocida popularmente como la ameba “comecerebros” es el agente etiológico de la meningoencefalitis amebiana primaria, una enfermedad aguda y mortal. Por lo tanto, en este trabajo se abordan temas en cuanto a su biología, su forma de infección, su presencia en México, así como los tratamientos disponibles para la infección generada por *N. fowleri*.

**Palabras clave:** Amibas de vida libre, Meningoencefalitis amebiana primaria, *Naegleria fowleri*.

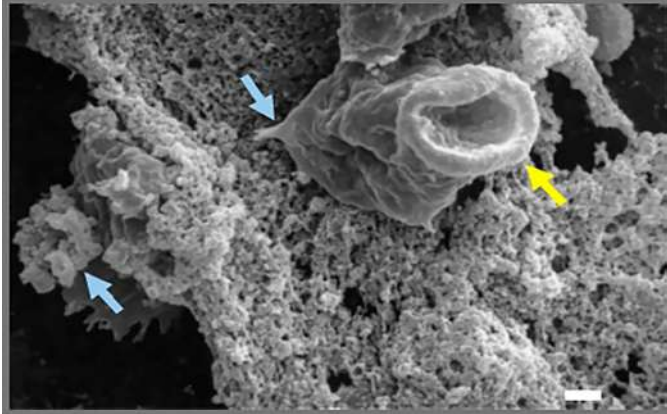
**Keywords:** *Free-living amoebae*, *Naegleria fowleri*, *Primary amoebic meningoencephalitis*.

**N***ae*gleria *fowleri*, la ameba de vida libre, genera la enfermedad denominada meningoencefalitis amebiana primaria (MAP), una infección del sistema nervioso central, que se caracteriza por ser aguda y mortal en el ser humano. La principal vía de infección de este microorganismo es por la vía intranasal. Los más afectados son los niños y adultos jóvenes con antecedentes recientes de haber llevado a cabo actividades acuáticas recreativas como el buceo, la natación principalmente en lagunas, lagos o alguna otra fuente de agua dulce templada contaminada con esta ameba.

*N. fowleri* ingresa por la nariz y posteriormente invade el cerebro, generando una meningoencefalitis necrótica que provoca la muerte de la persona infectada, generalmente en el transcurso de una semana una vez iniciados los signos y síntomas de la enfermedad. El porcentaje de mortalidad provocada por este microorganismo es muy alto (> 98%), debido principalmente al subdiagnóstico, a la no existencia de un tratamiento farmacológico específico y que no hay una vacuna disponible que proteja a las personas contra la infección por *N. fowleri* (Rojas-Hernández et al., 2020).

### *Naegleria fowleri* ¡La ameba come cerebros!

*N. fowleri* es una ameba de vida libre encontrada en todo el mundo en diversos hábitats como el suelo, aguas termales, lagos, estanques, albercas, agua potable o aguas residuales. Esta especie es la única dentro del género *Naegleria* que es capaz de infectar a las personas, así como a otros mamíferos y, aunque han sido reportadas más de 30 especies de *Naegleria* sólo *N. fowleri* ha sido aislada de seres humanos (Visvesvara et al., 2007) (**Figura 1**).

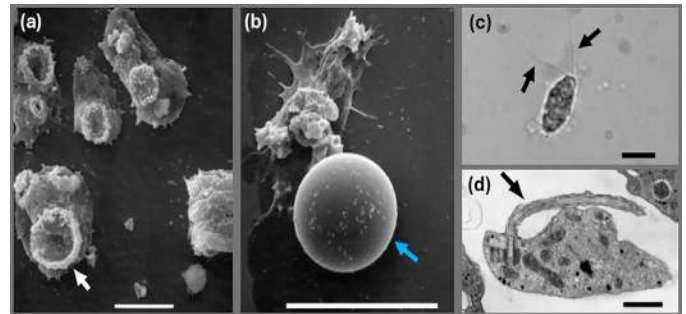


**Figura 1.** Micrografía electrónica de barrido de trofozoítos de *Naegleria fowleri*. Se observa un trofozoíto con un "food-cup" prominente (flecha amarilla), aislado de un fragmento de cerebro de un ratón moribundo obtenido cinco días después de la infección por vía intranasal con trofozoítos de *N. fowleri*. Los trofozoítos (flechas azul claro) están adheridos al tejido cerebral. La barra de escala corresponde a 1  $\mu$ m. Tomado de Marciano-Cabral & Cabral, 2007, con algunas modificaciones.

*N. fowleri* es el agente etiológico de la meningoencefalitis amebiana primaria (MAP), una infección aguda y fatal del sistema nervioso central. La infección comienza cuando esta ameba invade la mucosa olfatoria y de ahí migra hacia el cerebro causando una rápida destrucción del tejido nervioso y provocando un proceso inflamatorio. Tanto la destrucción del tejido, así como el proceso inflamatorio provocan la muerte de las personas infectadas. Esto ocurre una vez que aparecen los síntomas de la enfermedad, teniendo un resultado fatal en el 98% de los casos registrados.

Dentro de las características de *N. fowleri* se encuentra su capacidad termófila, es decir, que puede proliferar en cuerpos de agua con una temperatura de hasta 45°C. Esto es de gran importancia ya que, en épocas de calor, cuando el agua es cálida, principalmente los niños y adultos jóvenes realizan actividades acuáticas recreativas como el nado, clavados, buceo, entre otras, siendo quienes tienen mayor riesgo de infectarse con *N. fowleri* presente en este tipo de aguas (Visvesvara et al., 2007).

*N. fowleri* presenta tres estadios en su ciclo de vida y esto depende de las condiciones del ambiente (**Figura 2**). El estadio de trofozoíto lo adopta cuando el medio en el que se encuentra es favorable; es aquí cuando se alimenta, se reproduce y puede ser infectiva, es decir, ingresar al organismo de una persona. Cuando hay un cambio en su entorno, o este se torna adverso, es decir, falta de nutrientes, desecación, cambio del pH del agua o de la concentración de sales, *N. fowleri* pasa al estadio de flagelado, en el cual, se hacen presentes dos flagelos que le permiten desplazarse en busca de mejores condiciones. Sin embargo, esta etapa no tiene tanta duración, solamente puede adoptar esta forma entre 30 a 60 minutos. Finalmente, si el entorno continúa siendo desfavorable, entra en su estadio final, el cual es un quiste; esta forma le permite soportar la adversidad del entorno hasta que este sea favorable y pueda retomar su forma de trofozoíto (Visvesvara et al., 2007).



**Figura 2.** Representación de *Naegleria fowleri* en sus tres estadios del ciclo de vida. (a) Micrografía electrónica de barrido (MEB) de trofozoítos que muestran los "food cups" (flecha blanca). (b) MEB de un quiste (flecha azul). (c) Micrografía óptica de un ameboflagelado con los dos flagelos característicos (flechas negras). (d) MEB de un ameboflagelado en el que se observa uno de los flagelos (flecha negra). Las barras de escala indican 10  $\mu$ m para (a–c) y 2  $\mu$ m para (d). Tomado de Marciano-Cabral & Cabral, 2007, con algunas modificaciones.

### ¿Qué es eso de la meningoencefalitis amebiana primaria o MAP?

La MAP es una infección necrotizante hemorrágica teniendo un alto porcentaje de mortalidad. Esta infección es el resultado de un periodo de incubación entre 2 a 15 días posteriores a la exposición a *N. fowleri*. Los síntomas iniciales descritos en asociación con esta infección incluyen cefaleas (dolores de cabeza) severas en la región frontal o temporal, náuseas, vómitos, fiebre (entre 38.5 y 41°C) e irritabilidad. Por otro lado, los síntomas tardíos comprenden rigidez en el cuello, confusión, letargia, convulsiones, alucinaciones, aumento de la presión intracraneal, coma y, en última instancia, la muerte.

La infección comienza una vez que los trofozoítos de *N. fowleri* se encuentran en la cavidad nasal, se adhieren al epitelio y comienzan a migrar hacia el cerebro, siguiendo el camino de los axones olfatorios hacia el bulbo olfatorio. Una vez que las amibas alcanzan los bulbos olfatorios comienzan a proliferar, destruyendo el tejido nervioso, lo cual resulta en el reclutamiento de células inflamatorias, que al tratar de destruir a las amibas exacerba el daño. Por lo tanto, se produce un proceso inflamatorio muy severo, junto con una necrosis hemorrágica que al final llevan al paciente a la muerte (Rojas-Hernández et al., 2020).

### ¿Hay algún caso de la MAP en México? Si ... si está presente

El primer registro de la MAP que se tiene en el país se realizó en 1978, en un adolescente originario de Mexicali, Baja California, que presentó antecedentes de haber nadado en aguas de canales de riego y falleció posterior a un cuadro de meningitis. Cabe mencionar que este paciente fue diagnosticado post mortem por infección con *N. fowleri*. Posteriormente en 1989 en Huetamo, Michoacán, un adolescente de 13 años que trabajaba en un estanque de peces también falleció por un cuadro de meningitis sugiriendo que pudo haber fallecido por la infección generada por *N. fowleri* (Salud, 2012).

Adicionalmente, a estos reportes aislados, se registró por primera vez un brote en 1990 en Mexicali, Baja California. Reportaron cinco casos, los cuales fueron adolescentes que estuvieron en contacto con canales de riegos en los que fue aislada *N. fowleri*. Aunado a esto, el reporte de casos por *N. fowleri* ha continuado con el paso de los años, en 2002 se reportaron seis casos, en 2003 tres casos, en 2004 únicamente dos casos y en 2005 seis casos (Salud, 2012).

Por otra parte, en México se tiene el registro de solamente dos personas infectadas por *N. fowleri* que lograron sobrevivir. El primer registro fue reportado en 1984; se trató de una niña de cuatro años originaria de Monterrey, Nuevo León, que era bañada con agua de una tina y que posteriormente presentó fiebre de 39 °C llegando inconsciente al hospital.

Se confirmó el diagnóstico de la MAP, por la presencia de trofozoítos de *N. fowleri* en el líquido cefalorraquídeo, y se comenzó tratamiento con anfotericina B. Es importante mencionar que este es el primer caso reportado en el cual la paciente se recuperó, concluyendo que logró sobrevivir debido a la rapidez con la que se realizó el diagnóstico (Rodríguez-Pérez, 1984).

El segundo registro es del 2003, es el caso de un niño de 10 años originario de Sonora, con antecedentes de haber nadado en un canal de riego. Una semana después de esta actividad recreativa, el paciente fue llevado al hospital por presentar fuerte cefalea, fiebre, vómitos, confusión, ataxia y convulsiones. Se confirmó el diagnóstico de MAP como resultado de la detección de trofozoítos de *N. fowleri* en el líquido cefalorraquídeo, y se inició tratamiento con una combinación de fármacos: dexametasona intravenosa (IV), fluconazol, anfotericina B y rifampicina oral. El niño logró recuperarse. Es importante mencionar que este paciente no tuvo secuelas de la enfermedad (Grace et al., 2015).

Recientemente (Bonilla-Lemus et al., 2020), en el Valle de Mexicali reportaron la presencia de quistes, trofozoítos y ameboflagelados de *N. fowleri* en los canales de irrigación, siendo esta agua utilizada para uso doméstico y recreacionales. En esta zona del país se han reportado al menos cinco casos de la MAP (Figura 3).



<https://goo.su/CixP>



**Figura 3.** Aguas contaminadas por *Naegleria fowleri*. (a) Letrero en el lago Mead en Nevada, E.U. en el cual se puede leer “Peligro, no permita la entrada de agua a la nariz. *Naegleria fowleri* es una ameba común en aguas cálidas y puede causar una rara infección y la muerte” (Tomada de <https://www.snexplores.org/article/how-brain-eating-amoebas-kill/>); (b). Personas realizando actividades recreativas en los canales de irrigación en Mexicali, México; zonas en donde se ha reportado la presencia de *Naegleria fowleri* (Foto tomada por la Dra. María Maricela Carrasco Yépez y el Dr. Saúl Rojas Hernández en el año 2020 en Mexicali).

### Entonces, ¿no existe una cura o vacuna?

Desafortunadamente, hoy en día, no existe una vacuna contra *N. fowleri*. Tampoco se tiene con certeza un tratamiento completamente eficaz y específico contra esta ameba. Sin embargo, se han descrito diversos tratamientos que han salvado la vida de ocho jóvenes diagnosticados con MAP: dos en México, cuatro en Estados Unidos y dos en otras regiones del mundo. Hasta el momento, el Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC por las siglas en inglés) ha reportado el uso de antibióticos y antifúngicos contra esta infección (**Tabla 1**).

Sin embargo, recientemente se ha recomendado un nuevo fármaco llamado miltefosina, utilizado originalmente como antineoplásico, es decir, un fármaco destinado a combatir el cáncer, que impide la rápida división celular, característica de las células cancerosas. La miltefosina también presenta una actividad antiparasitaria en el tratamiento de leishmaniasis, asimismo es usado como alternativa en tripanosomiasis, así como en infecciones generadas por los hongos como: *Candida spp*, *Fusarium*, *Cryptococcus neoformans*, *Aspergillus fumigatus*, entre otros. Además, es un antiviral eficaz contra el virus herpes simple tipo 1.

En Estados Unidos después de 35 años sin reportar ningún sobreviviente de la MAP, en 2013, dos niños que fueron diagnosticados con esta enfermedad lograron sobrevivir después de haber sido tratados con miltefosina en conjunto con terapias complementarias, por ejemplo, la hipotermia terapéutica (enfriamiento del cuerpo por debajo de su temperatura normal). Aunque se reportó que estos resultados son limitados, la utilización de miltefosina contra la infección generada por *N. fowleri* es un tratamiento prometedor contra esta enfermedad cuando es diagnosticada oportunamente (Grace et al., 2015).

**Tabla 1.** Tratamientos contra *N. fowleri* (Recomendado por el Centers for Disease Control and Prevention, 2025).

Fármaco	Clasificación
<i>Antfotericina B</i>	Antifúngico y antibiótico
<i>Fluconazol</i>	Antifúngico (triazol)
<i>Azitromicina</i>	Antibiótico (macrólido)
<i>Rifampicina</i>	Antibiótico (rifamicina)
<i>Dexametasona</i>	Glucocorticoide
<i>Miltefosina</i>	Antineoplásico, antiparasitario, antifúngico y antiviral

## Conclusión

A pesar de que la MAP tiene una incidencia muy baja, su porcentaje de mortalidad es muy alto, esto es debido principalmente a tres causas: 1) Las meningitis raramente se asocian a *N. fowleri* por la falta de conocimiento que existe sobre este patógeno, por lo que el diagnóstico generalmente se realiza post mortem. 2) La falta de fármacos específicos y eficaces contra esta ameba y 3) No hay vacunas que puedan prevenir esta infección para su utilización en humanos. No obstante, existen medicamentos prometedores como la mitelfosina y se han reportado diversos estudios en los cuales se está trabajando para el desarrollo de candidatos a vacunas en modelos experimentales en animales.

## Referencias

- Bonilla-Lemus, P., Rojas-Hernández, S., Ramírez-Flores, E., Castillo-Ramírez, D. A., Monsalvo-Reyes, A. C., Ramírez-Flores, M. A., Carrasco-Yépez, M. M. (2020). Isolation and Identification of Naegleria Species in Irrigation Channels for Recreational Use in Mexicali Valley, Mexico. *Pathogens*, 9(10). <https://doi.org/10.3390/pathogens9100820>
- Grace, E., Asbill, S., & Virga, K. (2015). Naegleria fowleri: pathogenesis, diagnosis, and treatment options. *Antimicrob Agents Chemother*, 59(11), 6677-6681. <https://doi.org/10.1128/aac.01293-15>
- Marciano-Cabral, F., & Cabral, G. A. (2007). The immune response to Naegleria fowleri amebae and pathogenesis of infection. *FEMS Immunol Med Microbiol*, 51(2), 243-259. <https://doi.org/10.1111/j.1574-695X.2007.00332.x>
- Rodríguez-Pérez, E. G. (1984). Meningoencefalitis por Naegleria fowleri: Informe de un caso. *Infectología (México)*, 4(10), 263-266.
- Rojas-Hernández, S., Gutiérrez-Sánchez, M., Rojas-Ortega, D. A., Bonilla-Lemus, P., Contis-Montes de Oca, A., Herrera-Díaz, J., Carrasco-Yépez, M. M. (2020). Identification of Immunogenic Antigens of Naegleria fowleri Adjuvanted by Cholera Toxin. *Pathogens*, 9(6). <https://doi.org/10.3390/pathogens9060460>
- Salud, S. d. (2012). Manual de procedimientos estandarizados para la vigilancia epidemiológica de meningoencefalitis amebiana primaria (amebas de vida libre). Ciudad de México: Secretaría de Salud
- Visvesvara, G. S., Moura, H., & Schuster, F. L. (2007). Pathogenic and opportunistic free-living amoebae: Acanthamoeba spp., Balamuthia mandrillaris, Naegleria fowleri, and Sappinia diploidea. *FEMS Immunol Med Microbiol*, 50(1), 1-26. <https://doi.org/10.1111/j.1574-695X.2007.00232.x>

## Ostol: Inspirado en la naturaleza, creado para ti



Fernando Enrique García-Arroyo<sup>1</sup>, Pablo Alexis Ibáñez-Castro<sup>2</sup>, Belén Cuevas-López<sup>3</sup>, Omar Emiliano Aparicio-Trejo<sup>4</sup>,  
Laura Gabriela Sánchez-Lozada<sup>5</sup>

<sup>1,4,5</sup>Investigadores en Ciencias Médicas del Instituto Nacional de Cardiología “Ignacio Chávez”, adscritos al laboratorio de Fisiopatología Cardio – Renal

<sup>2</sup>Estudiante de la Maestría en Ciencias de la salud, ESM del Instituto Politécnico Nacional

<sup>3</sup>Estudiante de la Maestría en Ciencias Quimicobiológicas, ENCB del Instituto Politécnico Nacional

Correo electrónico: fernando.garciaarroyo@viep.com.mx

### Resumen

México se encuentra en el segundo lugar a nivel mundial en especies de plantas medicinales. Dentro de estas plantas, se encuentra el Ostol, una potencial opción terapéutica para múltiples enfermedades tales como enfermedad cardiovascular, renal, cáncer, además de ciertas condiciones como la inflamación, acción antimicrobiana y antioxidante.

**Palabras clave:** Compuestos naturales, Ostol, salud.

**Keywords:** Health, natural compounds, Osthole.

México es un tesoro botánico ya que nuestro país ocupa el segundo lugar a nivel mundial en diversidad de plantas medicinales, tan solo superado por China. Nuestra herbolaria, práctica que se basa en el uso de plantas completas, como raíces, flores y hojas para tratar diferentes enfermedades, incluye más de 3000 especies de plantas, lo cual es un legado invaluable. A pesar de que el 80% de los mexicanos recurre a ellas para aliviar principalmente el resfriado, la tos, calmar un dolor de estómago o aliviar el estrés y la ansiedad, hemos explorado tan solo el 5% de su potencial farmacológico; gracias a estos estudios, la ciencia ha dado su apoyo y respalda la antigua y ancestral tradición de que México es un semillero de opciones naturales para la salud de nuestra población.

Dentro de la gran biodiversidad que tiene México, tenemos plantas medicinales como el eucalipto, la cúrcuma, el anís, la manzanilla y la mejorana. La CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) ha reportado que millones de personas en nuestro país, confían en estas plantas y las utilizan de manera frecuente para mejorar su salud, sin embargo, aún tenemos mucho que aprender y descubrir.

El uso de infusiones y extractos de plantas como remedios medicinales caseros es una práctica antigua que está muy arraigada en nuestra cultura. Desde épocas prehispánicas, la pluralidad botánica de nuestro país ofreció a los pueblos originarios un dispensario, es decir, un lugar donde se preparan, almacenan y distribuyen remedios herbales y productos naturales con fines terapéuticos, para tratar diferentes malestares. Dilucidar y dar a conocer esta información, permite preservar el patrimonio cultural y abrir las puertas para desarrollar nuevos medicamentos y terapias. Como podemos observar en la **figura 1**, las plantas presentan diversas propiedades que pueden ayudarnos a mejorar los malestares.

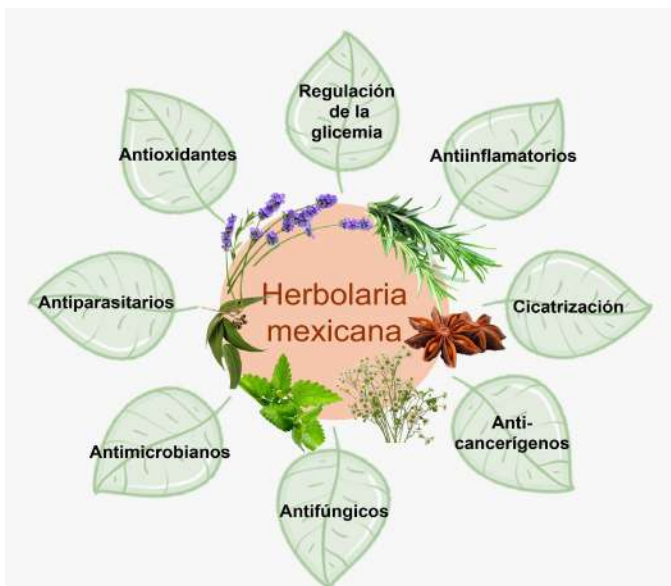


Figura 1. Propiedades de las plantas medicinales.

### ¿Cómo actúan las plantas medicinales?

Es importante recalcar que las plantas son organismos vivos que existen en la tierra desde hace más de 400 millones de años. Han logrado sobrevivir y adaptarse a sus depredadores, plagas y cambios climáticos mediante la generación de moléculas llamadas metabolitos secundarios, con estructuras químicas diferentes. Estos compuestos intervienen también en otros procesos, como la reproducción, polinización y efecto/protección antioxidante. Los metabolitos son muy valiosos en la herbolaria, así como la industria farmacéutica, ya que pueden unirse de manera específica a ciertas moléculas de nuestro organismo, las cuales desarrollan un papel fundamental en una determinada enfermedad o procesos biológicos; de tal modo que los metabolitos secundarios de las plantas pueden modificar o regular la función de las moléculas diana para obtener el efecto terapéutico deseado.

Una de las principales moléculas diana de los metabolitos secundarios de las plantas, son las proteínas, las cuáles desarrollan una amplia variedad de funciones en nuestro cuerpo, principalmente como catalizadoras de reacciones bioquímicas (enzimas), receptores, reguladores de la expresión génica (factores de transcripción) y transportadores.

Si alguna de estas moléculas llega a sufrir algún cambio o daño en su sitio activo (región activa de la proteína), su acción se ve comprometida lo que puede llevar al desarrollo de una enfermedad. Algunos metabolitos secundarios de los compuestos naturales tienen la capacidad de evitar la disfunción de las proteínas (salvo cuando ese defecto es genético) contribuyendo a su activación, mejor funcionamiento y regreso a la homeostasis (equilibrio) celular, lo cual se ve traducido en una mejora de la salud de las personas (Casariego, 2016).

Diversos estudios científicos han hecho énfasis en el desarrollo y uso de compuestos derivados de plantas, que se comparan con medicamentos que ya se encuentran en el mercado, para analizar el potencial de las opciones naturales y establecer la manera en que se comporta en el cuerpo, y como se elimina (eso se conoce como farmacocinética).

Algunos de los rubros que más preocupa cuando de medicamentos se habla, es la resistencia farmacológica, la cual se presenta ante el uso prolongado de algún tratamiento y en consecuencia el organismo deja de responder al estímulo benéfico que este le proporcionaba; otro problema es el elevado costo que representa adquirir las medicinas, además de los efectos secundarios que los fármacos pueden presentar, como el daño al hígado (hepatotoxicidad) y al daño al riñón (nefrotoxicidad). Es por ello por lo que los compuestos derivados de plantas se perfilan como una prometedora fuente de agentes terapéuticos, uno de estos compuestos es el Ostol (Figura 2).

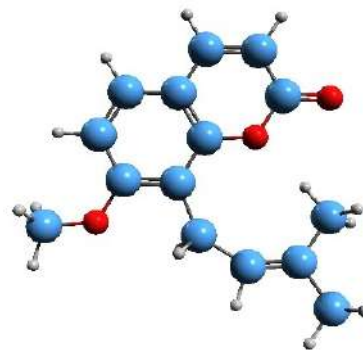


Figura 2. Estructura química del Ostol (tomada de: <https://depositphotos.com/photo/image-osthol-skeletal-formula-molecular-chemical-structure-coumarin-isolated-white-627537884.html>)

### Ostol: Una opción terapéutica natural

El Ostol (7-metoxi-8-[3 metil-2 butenil]-2H-1-2 benzopirano) es una cumarina que se obtiene de la planta medicinal *Cnidium monnieri* o como se conoce de manera coloquial “perejil de nieve” (**Figura 3**). Esta planta es utilizada principalmente para tratar la impotencia masculina, enfermedades relacionadas con la piel; exhibe fuertes efectos antipruriginosos, antialérgicos, antibacterianos, antifúngicos y antiosteoporóticos (Li et al., 2015). El Ostol se extrae principalmente del fruto de esta planta, aunque también se puede obtener de las raíces. Además, puede purificarse de otras plantas del género *Angelica*, *Archangelica*, *Citrus* y *Clausena*.

El Ostol es utilizado en países orientales, especialmente en la medicina tradicional China. Numerosas investigaciones muestran que el Ostol es una molécula con un perfil farmacológico, es decir que presenta propiedades antiinflamatorias, antioxidantes y antimicrobianas, lo cual lo hace un gran candidato para el diseño de fármacos que tengan varios blancos terapéuticos (García-Arroyo et al., 2021).



**Figura 3.** *Cnidium monnieri* (Tomado de: <https://depositphotos.com/photo/close-white-flower-daucus-carota-subsp-term-wild-carrot-flower-643875590.html>)

### Efectos del Ostol en la salud

Dada la creciente importancia y necesidad de crear nuevos fármacos, el Ostol se ha posicionado como una herramienta fundamental en el manejo de patologías y afecciones. A continuación, se describen algunos ejemplos de enfermedades donde el Ostol ha presentado un efecto benéfico (**Figura 4**).

**Cáncer:** El Ostol es capaz de reducir el crecimiento de células cancerígenas, gracias a su actividad citotóxica (capacidad del compuesto para matar o dañar células). El compuesto demuestra una potente actividad antitumoral, manifestándose a través de la inhibición de la proliferación celular, la inducción de la muerte celular por dos mecanismos diferentes conocidos como apoptosis y necrosis, la modulación del estrés oxidante y la activación de vías de señalización proapoptóticas. Se ha descrito que el Ostol tiene actividad anticancerígena en cáncer de mama, ovario, endometrial, hepático, renal, nasofaríngeal, pulmonar, óseo y en leucemia (Yang et al., 2022).

**Neuropatías:** El Ostol modula la actividad de canales iónicos clave, particularmente los canales que permiten el paso de calcio y sodio en neuronas, es decir, las células del sistema nervioso. Este compuesto ayuda a mejorar el edema cerebral (acumulación de líquido e inflamación del cerebro), isquemia cerebral aguda y crónica (reducción del flujo sanguíneo en los tejidos lo que ocasiona una disminución del Oxígeno); es efectivo para el tratamiento de las enfermedades de Alzheimer y Parkinson; puede ser un modulador de los receptores del neurotransmisor ácido gamma-aminobutírico (GABA por sus siglas en inglés) y mejora la sinapsis neuronal, es decir, las conexiones neuronales. Es por eso por lo que algunos autores proponen que el Ostol podría revolucionar el tratamiento de la pérdida de memoria (Li et al., 2016).

**Actividad antimicrobiana y antiparasitaria:** Otra de los efectos reportados del Ostol es la inhibición del transporte de proteínas críticas en la replicación del virus de Hepatitis B y el VIH.



**Actividad osteogénica:** La formación ósea es otra de las propiedades que se le ha atribuido al Ostol, aumentando la densidad de osteoblastos (células especializadas en la síntesis de matriz ósea y responsables del crecimiento y remodelación de la matriz ósea) y osteocitos (células maduras óseas) por lo que podría ser una opción para el tratamiento de la osteoporosis.

**Hepatopatías:** El Ostol promueve la apoptosis (muerte) de las células que ocasionan cáncer hepático y disminuye la fibrosis causada por el hígado graso no alcohólico. Otro efecto que se ha encontrado a nivel hepático es la regulación de algunas proteínas que intervienen en el desarrollo de la obesidad y síntesis de triglicéridos.

**Cardiopatías y sistema vascular:** El Ostol presenta propiedades vasculoprotectoras y cardioprotectoras, gracias a la capacidad que tiene para inhibir de una manera específica la proliferación de células vasculares (células que recubren los vasos sanguíneos) de músculo liso, como el corazón, lo cual es un proceso importante en el desarrollo de aterosclerosis. Este compuesto también es capaz de activar la autofagia (proceso de selección de organelos celulares dañados que serán eliminados) y disminuir la muerte celular programada (o apoptosis) en modelos murinos de isquemia-reperfusión cardiaca. Además, demostró un efecto relajante de amplio espectro, actuando sobre los vasos sanguíneos y en músculo liso intestinal, traqueal y del cuerpo cavernoso, por lo que se puede usar en la disfunción eréctil.

**Nefropatías:** Una de las áreas menos exploradas pero que parece tener un futuro prometedor es la del uso del Ostol en las enfermedades renales. Se sabe que el Ostol puede reducir el daño causado por la nefropatía diabética (alteraciones renales ocasionadas en personas diabéticas que presentan niveles muy elevados de glucosa mal controlados) temprana y también suprimir vías inflamatorias en modelos de isquemia-reperfusión renal y de enfermedad renal crónica. En este sentido, el Ostol disminuye el daño en un modelo de falla renal inducida por Inmunoglobulinas de tipo A (IgA también llamadas anticuerpos, que son la primera línea de defensa ante una infección) y en un modelo de sepsis (afección grave que se presenta cuando el cuerpo responde de manera exacerbada a una infección).

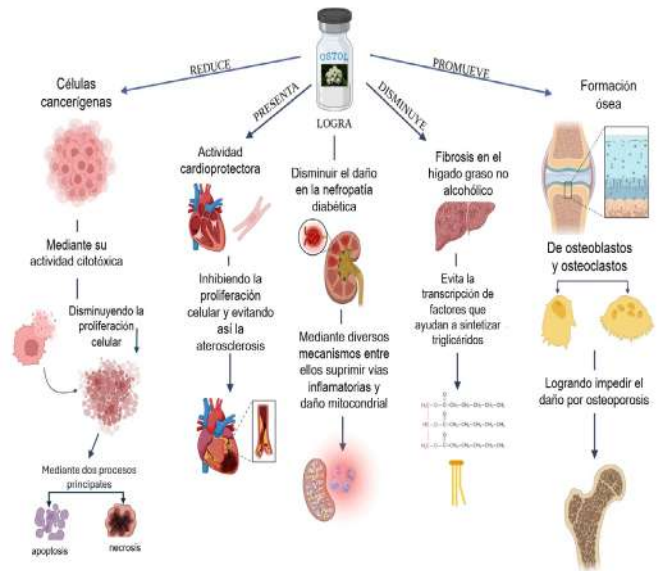


Figura 4. Efectos del Ostol en la salud. Created in <https://BioRender.com>

### El Ostol y el síndrome metabólico

Actualmente, en todo el mundo existe un creciente aumento de síndrome metabólico en la población. Esta enfermedad afecta a la mayoría de los sectores de la población, se debe principalmente a una mala alimentación, basada en una alta ingesta de grasas, azúcares y proteínas, lo cual puede ocasionar obesidad, diabetes y nefropatías asociadas a esta última. Estudios recientes realizados en nuestro grupo de trabajo, demuestran que el uso de Ostol ayuda a prevenir parcialmente el desarrollo del síndrome metabólico y con ello el daño renal derivado de las alteraciones metabólicas en ratas (García-Arroyo et al., 2023). Asimismo, estamos estudiando cómo el Ostol puede disminuir las alteraciones mitocondriales que ocasionan una disfunción en la función renal de las ratas, obteniendo así, que el Ostol pueda prevenir la pérdida de la respiración mitocondrial y el potencial de membrana mitocondrial, evitando así, la pérdida de la función renal.

## Conclusión

El Ostol es sin duda un compuesto que puede ser utilizado por el ser humano para la prevención, cuidado y tratamiento de enfermedades. Como destacamos a lo largo del texto, es necesario que se realicen más investigaciones básicas y clínicas al respecto para lograr mejores y más contundentes resultados que garanticen la seguridad de las personas al usar este compuesto como se han utilizado otros desde tiempos ancestrales. Estos estudios también contribuirán a promover y poner en práctica el nuevo conocimiento para así poder obtener un fármaco efectivo.

## Referencias

- Casariego, Z. J. (2016). Mecanismo de acción de “plantas medicinales” aplicadas en lesiones estomatológicas: Revisión. Mecanismo de transferencia de energía mediante moléculas antiinflamatorias y antioxidantes absorbidas por los receptores de las membranas celulares de la mucosa oral. Hipótesis. *Avances En Odontoestomatología*, 32(1), 35–44. <https://doi.org/10.4321/S0213-12852016000100004>
- García-Arroyo, F. E., Gonzaga-Sánchez, G., Silva-Palacios, A., Roldán, F. J., Loredó-Mendoza, M. L., Álvarez-Alvarez, Y. Q., de los Santos Coyotl, J. A., Vélez Orozco, K. A., Tapia, E., Osorio-Alonso, H., Arellano-Buendía, A. S., Sánchez-Gloria, J. L., Lanaspá, M. A., Johnson, R. J., & Sánchez-Lozada, L. G. (2023). Osthole Prevents Heart Damage Induced by Diet-Induced Metabolic Syndrome: Role of Fructokinase (KHK). *Antioxidants*, 12(5). <https://doi.org/10.3390/antiox12051023>
- García-Arroyo, F. E., Gonzaga-Sánchez, G., Tapia, E., Muñoz-Jiménez, I., Manterola-Romero, L., Osorio-Alonso, H., Arellano-Buendía, A. S., Pedraza-Chaverri, J., Roncal-Jiménez, C. A., Lanaspá, M. A., Johnson, R. J., & Sánchez-Lozada, L. G. (2021). Osthol ameliorates kidney damage and metabolic syndrome induced by a high-fat/high-sugar diet. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(5), 1–17. <https://doi.org/10.3390/ijms22052431>
- Li, S., Yan, Y., Jiao, Y., Gao, Z., Xia, Y., Kong, L., Yao, Y., Tao, Z., Song, J., Yan, Y., Zhang, G., & Yang, J. (2016). Neuroprotective Effect of Osthole on Neuron Synapses in an Alzheimer’s Disease Cell Model via Upregulation of MicroRNA-9. *Journal of Molecular Neuroscience : MN*, 60(1), 71–81. <https://doi.org/10.1007/S12031-016-0793-9>
- Li, Y. M., Jia, M., Li, H. Q., Zhang, N. D., Wen, X., Rahman, K., Zhang, Q. Y., & Qin, L. P. (2015). *Cnidium monnieri*: A Review of Traditional Uses, Phytochemical and Ethnopharmacological Properties. 43(5), 835–877. <https://doi.org/10.1142/S0192415X15500500>
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 29 de marzo de 2021. Plantas medicinales de México. La botica más surtida del país, enriquecida con la sabiduría de pueblos y comunidades indígenas. URL: <https://www.gob.mx/semarnat/articulos/plantas-medicinales-de-mexico>
- Yang, S., Dai, W., Wang, J., Zhang, X., Zheng, Y., Bi, S., Pang, L., Ren, T., Yang, Y., Sun, Y., Zheng, Z., Wu, S., & Kong, J. (2022). Osthole: An up-to-date review of its anticancer potential and mechanisms of action. *Frontiers in Pharmacology*, 13, 945627. <https://doi.org/10.3389/FPHAR.2022.945627>

## Partículas de oro en la ciencia



Alondra Cisneros-Sarabia<sup>1</sup>, Sergio Zamudio-Lucero<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Estudiante de sexto semestre del Doctorado en Ciencias en Biotecnología, ENMH del Instituto Politécnico Nacional.

<sup>2</sup>Estudiante de sexto semestre del Doctorado en Nanociencias Micro y Nanotecnología, ESQIE del Instituto Politécnico Nacional.

Correo electrónico: [acisneross1903@alumno.ipn.mx](mailto:acisneross1903@alumno.ipn.mx)

### Resumen

Las nanopartículas de oro presentan un tamaño menor a 100 nm y se obtienen por de diferentes métodos físicos, químicos o biológicos. La gran variedad de propiedades que presentan las partículas de oro y su interacción con moléculas muy específicas como los aptámeros las convierten en una herramienta interesante para ser utilizadas en diversas ramas científicas, entre ellas la medicina.

**Palabras clave:** Aptámeros, nanopartículas, oro  
**Keywords:** *Aptamers, gold, nanoparticles*

El oro es un elemento químico con el número atómico 79 y el símbolo Au que deriva de la palabra latina *aurum* que significa “aurora resplandeciente”. Entre sus características, se clasifica como un metal de transición (metal versátil y resistente) que es sólido a temperatura ambiente (Daub & Seese, 1996). Además de ser empleado para elaboración de aretes, pulseras, monedas, cables o circuitos que utilizamos en la vida cotidiana (Figura 1), en los laboratorios de investigación, principalmente en aquellos que se dedican a las áreas de nanociencias (estudio de estructuras y moléculas de 1 a 100 nm) y nanotecnologías (técnicas que se encargan de convertir la teoría de la nanociencia en aplicaciones útiles, como dispositivos), lo utilizan para diseñar unas partículas esféricas, cúbicas, con forma de rodillos o bastones, etc., llamadas “nanopartículas de oro” (Kumalasari et al., 2024).



Figura 1. Objetos en los que se utiliza el oro para su fabricación. Imagen creada con IA de Canva.

Las nanopartículas de oro o AuNPs tienen un tamaño de 1 a 100 nm, lo que significa que son muy muy pequeñas y no se perciben a simple vista. Además, presentan características muy interesantes; por ejemplo, tienen baja resistencia eléctrica, una conductividad (eléctrica, térmica) sobresaliente, presentan facilidad de síntesis, son química y físicamente estables y pueden ser biocompatibles, es decir, que se consideran seguras para ser utilizadas en aplicaciones médicas. Así mismo, se pueden modificar fácilmente y presentan propiedades ópticas y electrónicas que les permiten ser utilizadas en biosensores (ej. pruebas de embarazo) (Kumalasari et al., 2024).

## ¿Cómo podemos obtener nanopartículas de oro?

Durante décadas, diferentes grupos de investigación han creado y perfeccionado métodos para obtener nanopartículas con un tamaño y forma uniformes. Estos se dividen generalmente en dos tipos:

- **Top-down (de arriba hacia abajo):** En este método, un material macroscópico se reduce gradualmente hasta que alcanza dimensiones nanométricas. Como ejemplo, podemos poner un lingote de oro, con el cual, si lo golpeamos repetidamente con un martillo, vamos a ir obteniendo pedazos más y más pequeños de oro (**Figura 2A**).
- **Bottom-up (de abajo hacia arriba):** En este procedimiento se comienza con precursores, como sales en solución, y se va construyendo la nanoestructura átomo por átomo. Imagina que estas construyendo una escalera (muy muy pequeña); para esto necesitarás materiales como cemento, arena y agua que al mezclarlos y colocarlos en moldes vas a ir formando peldaño por peldaño hasta formar finalmente esta “nano escalera” que va a tener una forma definida que será óptima para ser utilizada en un futuro (**Figura 2B**).



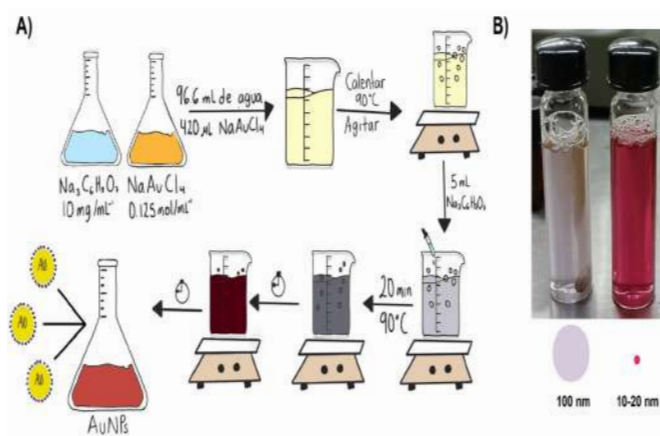
**Figura 2.** Métodos para la obtención de nanopartículas. A) *Top-down* (de arriba hacia abajo). B) *Bottom-up* (de abajo hacia arriba). Imagen creada con IA de Canva.

Entre estos métodos de síntesis de AuNPs, se encuentran los químicos (Turkevich), físicos (ablación láser en líquidos, técnica para obtener nanopartículas de un material sumergido en un líquido) y biológicos (uso de microorganismos o extractos naturales). Como todos los procedimientos para la creación de nuevas moléculas, los métodos mencionados pueden llegar a presentar diferentes problemáticas técnicas, por lo que su éxito depende de controlar hasta el más mínimo detalle, ¡sé muy cuidadoso! Es importante destacar que el método más conocido y empleado para la síntesis de las AuNPs es el desarrollado por John Turkevich en la década de 1950, hace algunos unos años como puedes ver (Turkevich et al., 1951; Oliveira et al., 2023).

### Síntesis química para la obtención de AuNPs

¿Crees que el método de Turkevich sea *Bottom-up* (de abajo hacia arriba)? Si la respuesta fue sí, estas en lo correcto, debido a que, en este método, se emplean un precursor de oro, y un agente reductor (sustancia que cede electrones) para la creación de AuNPs, ¡no olvides el ejemplo de la “nano escalera”!

De manera general, para poder tener “partículas de oro”, se debe mezclar un precursor que puede ser tetracloroaurato de sodio ( $\text{NaAuCl}_4$ ) o ácido cloroáurico ( $\text{HAuCl}_4$ ) con agua desionizada en agitación y a una temperatura de  $90^\circ\text{C}$ . Después de esto, mientras la solución hierve, se añade el citrato de sodio ( $\text{Na}_3\text{C}_6\text{H}_5\text{O}_7$ ) como agente reductor (cede electrones). Químicamente, lo que ocurre es una reacción de óxido reducción en donde los iones de oro ( $\text{Au}^{3+}$ ) se reducen a oro metálico ( $\text{Au}^0$ ). Lo interesante de este proceso es que conforme pasa el tiempo ( $\sim 0 - 20$  min), el color de la solución cambia dependiendo del tamaño de las partículas; por ejemplo, las AuNPs más grandes presentan un color marrón, púrpura o azul, en cambio las nanopartículas más pequeñas que van de 10 a 20 nm (dependiendo de las condiciones experimentales) muestran colores de naranja a rojo (**Figura 3**). Este fenómeno de colores se debe a la interacción de la luz con los electrones libres de las nanopartículas, un efecto conocido como resonancia de plasmón de superficie. En resumen, podemos decir que el método de Turkevich es una técnica simple, reproducible y rentable, lo que la hace accesible para muchos investigadores (Oliveira et al., 2023; Turkevich et al., 1951).

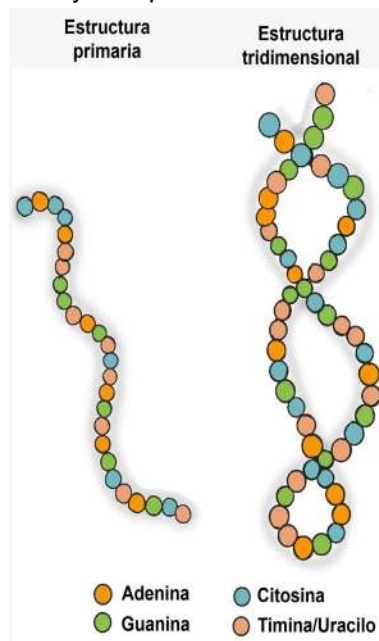


**Figura 3.** Síntesis de AuNPs. A) Procedimiento detallado de la síntesis de AuNPs por el método de Turkevich (Modificado de Oliveira et al., 2023). B) Ejemplo de AuNPs sintetizadas por el M. en C. Sergio Zamudio.

### Aplicaciones de las AuNPs

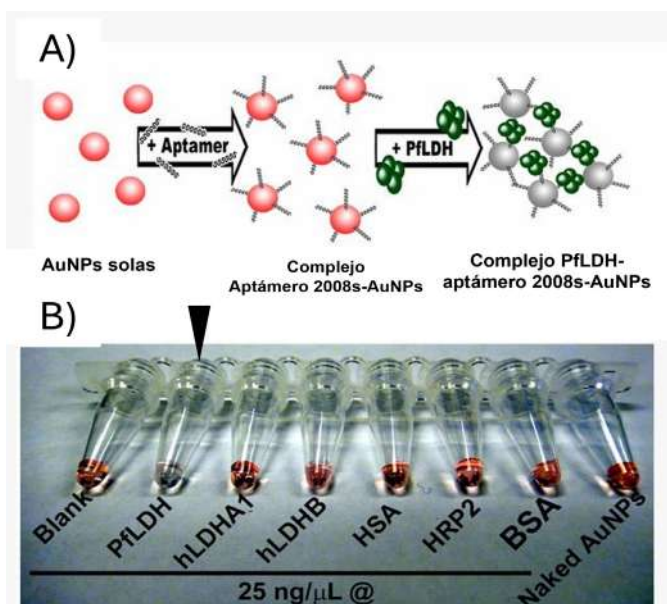
Las nanopartículas de oro tienen aplicaciones prometedoras en áreas como la medicina (terapias contra el cáncer, diagnóstico de enfermedades como COVID-19 o enfermedades ocasionadas por parásitos, etc.), la electrónica (creación de sensores, dispositivos ópticos) y la catálisis (la aceleración de reacciones químicas), etc. Su síntesis controlada y el estudio de sus propiedades únicas continúan siendo áreas activas de investigación abriendo nuevas posibilidades para la innovación tecnológica.

En este contexto, en la actualidad se ha descrito la participación de las AuNPs con moléculas novedosas de ADN o ARN de cadena sencilla llamadas aptámeros, las cuales son relativamente pequeñas, pero forman estructuras tridimensionales (3D) muy complejas (**Figura 4**). Los aptámeros tienen una gran variedad de ventajas, resaltando entre ellas una síntesis química simple, rápida y de bajo costo a diferencia de los anticuerpos (moléculas que forman parte del sistema inmune); además, son específicos y presentan una buena afinidad por el blanco que reconocen. Sin embargo, ¿qué beneficios tiene el utilizar las AuNPs y los aptámeros?



**Figura 4.** Representación esquemática de los aptámeros de ADN o ARN.

En el área de parasitología, Cheung y colaboradores utilizaron el aptámero denominado 2008s que reconoce a la proteína lactato deshidrogenasa (PfLDH) del parásito *Plasmodium falciparum* responsable de la malaria o paludismo, y lo acoplaron a AuNPs con la finalidad de desarrollar un ensayo colorimétrico para la detección de la proteína PfLDH y contribuir de esta manera al diagnóstico de la infección. Ellos observaron que al agregar la proteína PfLDH al complejo AuNPs-aptámero 2008s, hubo pérdida del color rojo característico de las AuNPs en comparación con el control negativo, donde se utilizó la misma proteína, pero de origen humano, la cual no es reconocida por el aptámero 2008s (**Figura 5**). Por lo tanto, este ensayo es una buena alternativa para el diagnóstico de la malaria a través de la detección específica de la PfLDH en muestras de plasma de pacientes (Cheung et al., 2013).



**Figura 5.** Complejo del aptámero 2008s-AuNPs para la detección de la proteína PfLDH. Las proteínas LDH de humano (hLDHA1 y hLDHB), albúmina sérica humana (HSA por las siglas en inglés), albúmina sérica bovina (BSA por las siglas en inglés) no fueron reconocidas por el complejo 2008s-AuNPs (Imagen tomada de Cheung et al., 2013)

## Conclusión

Las nanopartículas de oro son herramientas novedosas que tienen una variedad de aplicaciones entre ellas el diagnóstico o tratamiento de enfermedades que preocupan a la población en general. Aún se sigue explorando su potencial en diferentes áreas de investigación, sin embargo, su acoplamiento con otras moléculas de interés biotecnológico como los aptámeros las vuelve más interesantes y claves en el futuro de la ciencia aplicada.

## Referencias

- Daub, G. W., & Seese, W. S. (1996). Capítulo 1: Introducción a la química. Química. Pearson Educación.
- Kumalasari, M. R., Alfanaar, R., & Andreani, A. S. (2024). Gold nanoparticles (AuNPs): A versatile material for biosensor application. *Talanta Open*, 9, 100327. <https://doi.org/10.1016/j.talo.2024.100327>
- Oliveira, A. E. F., Pereira, A. C., Resende, M. A. C., & Ferreira, L. F. (2023). Gold Nanoparticles: A Didactic Step-by-Step of the Synthesis Using the Turkevich Method, Mechanisms, and Characterizations. *Analytica*, 4(2), 250-263. <https://doi.org/10.3390/analytica4020020>
- Turkevich, J., Stevenson, P. C., & Hillier, J. (1951). A study of the nucleation and growth processes in the synthesis of colloidal gold. *Discussions of the Faraday Society*, 11, 55. <https://doi.org/10.1039/df9511100055>.
- Li, M., Zhang, W., & Zhang, Y. (2021). Aptamer-gold nanoparticle-signal probe bioconjugates amplify electrochemical signal for the detection of prostate specific antigen. *Analytical Methods*, 13(36), 4150-4156. <https://doi.org/10.1039/d1ay01175h>
- Cheung, Y., Kwok, J., Law, A. W. L., Watt, R. M., Kotaka, M., & Tanner, J. A. (2013). Structural basis for discriminatory recognition of *Plasmodium* lactate dehydrogenase by a DNA aptamer. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(40), 15967-15972. <https://doi.org/10.1073/pnas.1309538110>

# ¿Es la homeopatía una opción en el tratamiento para la neuropatía diabética?



Jacqueline Soto-Sánchez<sup>1</sup>, Gilberto Garza-Treviño<sup>1</sup>, Carlos A. López-Sánchez<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Profesores de la Especialidad en Terapéutica Homeopática, ENMH del Instituto Politécnico Nacional.

<sup>2</sup>Estudiante del tercer semestre de la Especialidad en Terapéutica Homeopática, ENMH del Instituto Politécnico Nacional.

Correo electrónico: jasotos@ipn.mx

## Resumen

La neuropatía diabética es una complicación común de la diabetes que afecta los nervios, especialmente en manos y pies. Los síntomas incluyen dolor, entumecimiento y debilidad, y pueden empeorar con el tiempo. Aunque no tiene cura, el tratamiento actual se enfoca en controlar los síntomas y prevenir su avance. En estudios recientes, se ha investigado el uso de la homeopatía como tratamiento complementario, mostrando mejoras en los síntomas y la calidad de vida de los pacientes.

**Palabras clave:** dolor, homeopatía, neuropatía diabética  
**Keywords:** *diabetic neuropathy, homeopathy, pain*

La neuropatía diabética es una complicación común de la diabetes que afecta a los nervios, especialmente en las manos y los pies. Este daño a los nervios se produce debido a niveles altos de glucosa en la sangre durante un largo periodo, lo que altera tanto el metabolismo como los pequeños vasos sanguíneos que alimentan los nervios. Otros factores que también aumentan el riesgo de desarrollar neuropatía diabética incluyen la duración de la diabetes, la presión arterial elevada, el consumo de tabaco y alcohol, y la edad avanzada. Los síntomas de la neuropatía diabética incluyen sensación de entumecimiento, dolor, ardor o debilidad en las extremidades, especialmente en los pies y manos (**Figura 1**).

Esto puede dificultar actividades cotidianas como caminar, subir escaleras o mantener el equilibrio. Uno de los problemas más graves es la pérdida de sensibilidad en los pies, lo que aumenta el riesgo de úlceras y amputaciones.



**Figura 1.** Principales síntomas de la neuropatía diabética (creada en el software bioRender.com).

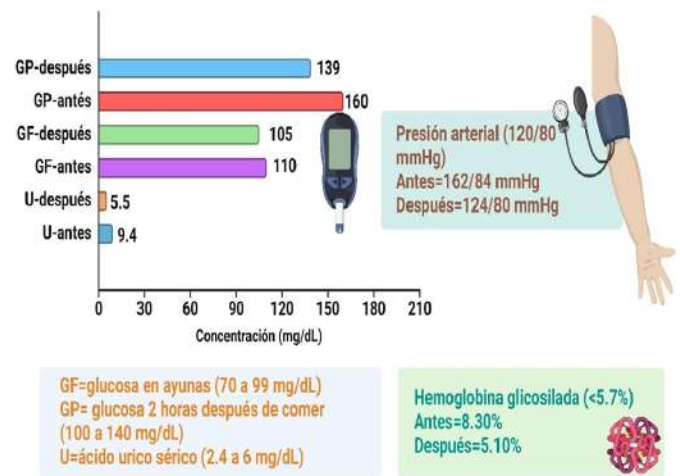
Desafortunadamente, no se puede curar la enfermedad, por lo que el tratamiento se enfoca en controlar los síntomas y evitar que empeoren. Esto incluye mantener la glucosa en niveles adecuados, cuidar los pies, comer bien y, en algunos casos, tomar medicamentos para el dolor.

Sin embargo, muchos de estos medicamentos pueden causar efectos indeseables como mareos, sueño, dificultad para concentrarse, visión borrosa, hinchazón y sequedad en la boca, lo que hace más difícil usarlos (Feldman et al., 2019). Por eso, se sigue buscando nuevas opciones de tratamiento. La homeopatía es una terapéutica que no solo atiende la enfermedad, también considera a la persona de forma integral. Algunas investigaciones han demostrado buenos resultados con el uso de la homeopatía en la mejora de los síntomas de la neuropatía diabética. A continuación, se detallan algunos de estos trabajos.

### Homeopatía para el tratamiento de neuropatía diabética con niveles altos de ácido úrico: reporte de caso.

En septiembre de 2019, una mujer de 50 años llegó a consulta porque sentía hormigueo, pinchazos y entumecimiento en sus manos y pierna izquierda. Estos síntomas empeoraban por la mañana y la noche. También reportaba dolor en las rodillas, especialmente al levantarse después de estar sentada mucho rato. La paciente tenía diabetes y presión alta (**Figura 2**) desde hacía 10 años, pero no lograba controlar bien estas enfermedades con los medicamentos que tomaba. Además, se había operado el año anterior de un tumor uterino, y su madre y hermano también tenían diabetes.

En el examen médico, se vio que sus manos tenían buena fuerza y sensibilidad, pero sus reflejos en los brazos estaban disminuidos. En las piernas, tenía poca fuerza en los músculos de las pantorrillas, los reflejos de los pies estaban alterados. Estos síntomas indicaban neuropatía diabética moderada. Las pruebas también mostraron que tenía niveles altos de ácido úrico. Aunque no había tenido ataques de gota, por la acumulación de ácido úrico, sentía dolor en las articulaciones de los pies. Como tratamiento, se le recetó *Thuja occidentalis* 200C (200 centesimal), un medicamento homeopático que se utiliza para problemas en el lado izquierdo del cuerpo, y también cuando la persona tiene ideas fijas e irritabilidad, síntomas que coincidían con la paciente.



**Figura 2.** Parámetros clínicos antes y después del tratamiento homeopático individualizado. Los valores normales se muestran en paréntesis. Modificado de: Nahar & Choubey, 2023.

Durante cuatro meses, la paciente tomó el medicamento homeopático con repetición, según los principios homeopáticos, además de sus medicamentos para la diabetes e hipertensión. Después de cinco meses, la paciente notó una gran mejoría. Desaparecieron los síntomas de hormigueo, pinchazos y entumecimiento, el dolor en las rodillas mejoró y su nivel de ácido úrico volvió a la normalidad (**Figura 2**). También bajaron sus niveles de glucosa y presión arterial y otros aspectos de su salud, como el sueño, la micción y la función intestinal, mejoraron. La fuerza muscular en las piernas se normalizó, los reflejos y la sensibilidad volvieron a la normalidad, y en general, la paciente experimentó una mejora notable en su calidad de vida (Nahar & Choubey, 2023).

### Homeopatía para tratar el hormigueo y el entumecimiento en los pies y las manos de la neuropatía diabética.

En 2021, un grupo de investigadores realizó un ensayo clínico, con 68 pacientes diagnosticados con neuropatía diabética. Los participantes fueron asignados aleatoriamente a dos grupos. El primer grupo (n=32) recibió tratamiento homeopático complementario (**Figura 3**) al tratamiento alopático convencional, administrado en diversas potencias dinamizadas de manera ascendente, desde 6C hasta 1M (milesimal).



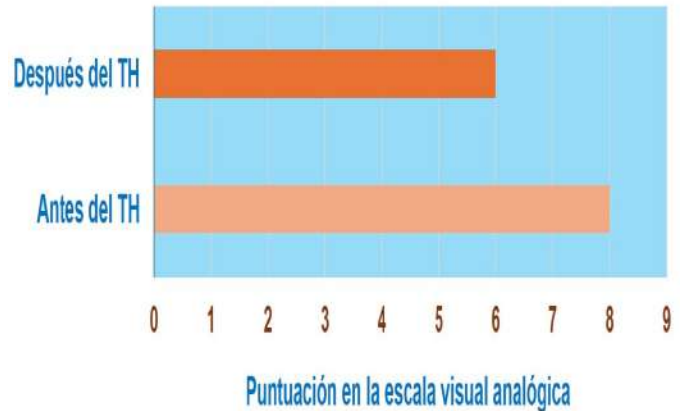
El segundo grupo (n=38) recibió únicamente tratamiento alopático convencional. El seguimiento de los participantes se realizó mensualmente durante un período de 12 meses. Al terminar el estudio, se encontró una diferencia importante en la puntuación total de los síntomas de neuropatía, como: entumecimiento o falta de sensibilidad; sensación de hormigueo o picazón; ardor; dolor o tirantez; dolor fuerte y punzante; y mayor sensibilidad al dolor (Mehra et al., 2021).



**Figura 3.** Principales medicamentos homeopáticos utilizados para el tratamiento de la neuropatía diabética. Modificado de: Mehra et al., 2021.

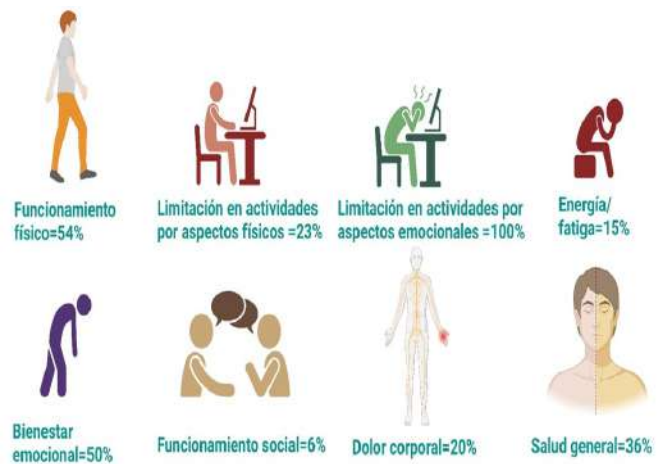
### Homeopatía para el tratamiento de la neuropatía diabética dolorosa

Es importante mencionar que, en el curso de la diabetes, entre el 50 y el 90% de las personas acaban desarrollando neuropatía diabética; de ellas, entre el 15 y el 30% padecen neuropatía diabética dolorosa (Walker & Colledge, 2013). Investigadores de la India, realizaron un estudio clínico de un solo brazo, a un total de 39 pacientes diagnosticados con neuropatía diabética dolorosa, durante tres meses, dando tratamiento homeopático individualizado en potencias C y LM (cincuenta milésimal). La manera en que midieron la intensidad del dolor fue mediante la Escala Visual Analógica (EVA) antes y después de la intervención. Los resultados que se muestran en la **Figura 4**, sugieren que el tratamiento homeopático provocó una disminución de la intensidad de dolor en el 25% entre los participantes.



**Figura 4.** Puntuación de la escala visual analógica del dolor (EVA) antes y después del tratamiento homeopático (TH) individualizado. Modificado de: Sanyal et al., 2023.

También se evaluaron los cambios en la calidad de vida mediante el cuestionario de salud SF-36. Se observó una mejora del 100% en el desempeño de actividades sociales y laborales afectadas por causas emocionales, así como una mejora del 54% en la capacidad para realizar actividades físicas como caminar, subir escaleras o levantar objetos. En general, todos los rubros evaluados presentaron mejora (**Figura 5**). Entre los medicamentos prescritos con mayor frecuencia se encontraron *Lycopodium clavatum*, *Natrum muriaticum* y *Causticum* (Sanyal et al., 2023).



**Figura 5.** Mejoría observada en el cuestionario de salud SF-36 después de tres meses de tratamiento homeopático. Modificado de: Sanyal et al., 2023

## Conclusión

La neuropatía diabética es causa importante en el deterioro de las relaciones sociales, capacidad laboral, salud mental, visual, e independencia, entre otras, afectando finalmente, la productividad y calidad de vida, tanto a nivel individual, como en una sociedad. La homeopatía ha demostrado ser una opción bastante efectiva para aliviar los síntomas de la enfermedad, como el entumecimiento, el hormigueo y el dolor. Además, ayuda a normalizar algunos parámetros clínicos como los niveles de ácido úrico. También mejora la calidad de vida de los pacientes, en su funcionamiento físico y su estado emocional principalmente. Aunque todavía se está investigando, los resultados hasta ahora muestran que la homeopatía puede ser un buen complemento para los tratamientos alopáticos, ofreciendo una alternativa útil para quienes buscan aliviar los molestos síntomas de la neuropatía diabética.

## Referencias

- Feldman, E. L., Callaghan, B. C., Pop-Busui, R., Zochodne, D. W., Wright, D. E., Bennett, D. L., Bril, V., Russell, J. W., & Viswanathan, V. (2019). Diabetic neuropathy. *Nature Reviews. Disease Primers*, 5(1), 41. <https://doi.org/10.1038/s41572-019-0092-1>
- Mehra, P., Sharma, B., Baig, H., Raveendar, C., Prasad, R. V. R., Rao, M. P., Raju, K., Arya, J. S., Manchanda, R. K., Katarmal, D., & Kumar, A. (2021). Efficacy of homoeopathic treatment for diabetic distal symmetric polyneuropathy: A multicentric randomised double-blind placebo-controlled clinical trial. *Explore (New York, N.Y.)*, 17(5), 417–423. <https://doi.org/10.1016/j.explore.2020.05.007>
- Nahar, L., & Choubey, G. (2023). Individualized homeopathy in the treatment of Diabetic neuropathy with hyperuricemia: An evidence-based clinical case report. *AYUHOM*, 10(2), 153–160. [https://doi.org/10.4103/ayuhom.ayuhom\\_42\\_23](https://doi.org/10.4103/ayuhom.ayuhom_42_23)
- Sanyal, S., Ghosh, S., & Dutta, A. (2023). Individualized Homeopathic Medicines in the Treatment of Painful Diabetic Peripheral Neuropathy: A Single-Arm, Pre–Post Comparison Trial. *Homœopathic Links*, 36(04), 287-293
- Walker, B. R., & Colledge, N. R. (2013). *Davidson's principles and practice of medicine E-book* (S. H. Ralston & I. D. Penman, Eds.; 22a ed.). Churchill Livingstone

# La acupuntura, una opción en el tratamiento de las secuelas de parálisis facial periférica



Juan Manuel Martínez Hernández<sup>1</sup>, María Victoria Méndez Hernández<sup>2</sup> y Marlene Diana Juárez Mancilla<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Profesor de la Especialidad de Acupuntura Humana, ENMH del Instituto Politécnico Nacional.

<sup>2</sup>Estudiantes de 5º semestre de la Especialidad de Acupuntura Humana, ENMH del Instituto Politécnico Nacional

Correo electrónico: jmmartinezh@ipn.mx

## Resumen

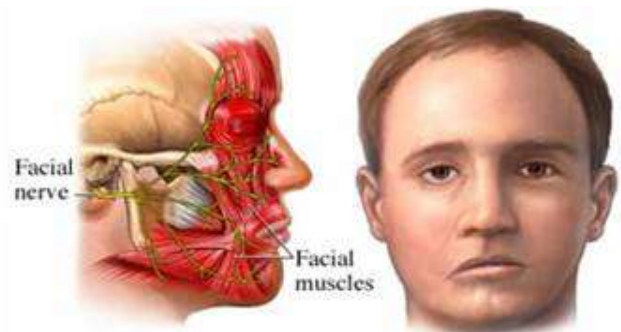
Las secuelas de parálisis facial periférica se producen cuando la lesión del nervio facial no se resuelve correctamente, dando como resultado alteraciones funcionales, así como psicosociales. Es un problema de salud pública a nivel mundial y en la actualidad no existe tratamiento efectivo para recuperar la función del nervio facial, por lo que la acupuntura es una alternativa al tratamiento de esta patología.

**Palabras clave:** Acupuntura, parálisis facial, secuelas

**Keywords:** *Acupuncture, facial palsy, sequelae*

La parálisis facial se puede definir como la disminución o ausencia de movimientos de los músculos de la cara. Es causada por afectación del nervio facial, provocando incapacidad para cerrar el ojo del lado afectado, desviación de la comisura labial, dolor en parte posterior del pabellón auricular u oreja, sensibilidad aumentada a la luz y ruido, salida de líquidos por la boca al ingerirlos, acumulación de alimento en la cavidad oral, irritación ocular, dificultad para pronunciar las palabras y estrés emocional (**Figura 1**) (Lassaletta 2019).

A nivel mundial, se reportan de 15 a 35 casos de parálisis facial periférica por 100.000 habitantes al año. En México, la incidencia es de 20 a 30 casos por 100,000 personas al año (Ros 2020).



**Figura 1.** Distribución del nervio facial y ejemplo de parálisis facial periférica (del lado derecho de la cara). <https://www.efisioterapia.net/articulos/paralisis-bell>

## Funciones del nervio facial

El nervio facial se extiende en toda la cara. Su principal función es la de realizar los movimientos de los músculos de la cara, que se encargan de la expresión de la facial; también tiene una función sensitiva que hace que se perciban los diferentes estímulos como la temperatura y el tacto. Además, el nervio facial tiene la función de distinguir los distintos sabores de los dos tercios anteriores de la lengua, así como la función secretora al actuar sobre la producción de lágrimas y saliva (Tankéré, 2023). Por lo que la parálisis facial causada por alteraciones del nervio facial también tendrá consecuencias en todas estas funciones.

Las causas del disfuncionamiento del nervio facial pueden ser múltiples: de origen infeccioso (virus herpes simple o varicela zoster), tumoral, traumático, o cirugías dentales. Pero, en el 50% de los casos, es de origen desconocido (Ros 2020).

El tratamiento de la parálisis facial periférica se basa en la toma de antiinflamatorios esteroideos, como la prednisona; multivitamínicos, principalmente complejo B; antivirales, particularmente el aciclovir; y la fisioterapia. Cuando el tratamiento proporcionado a los pacientes no es efectivo dentro de los tres primeros meses, se presentan secuelas, es decir, trastornos remanentes de la parálisis facial. Alrededor del 10-30% de los pacientes con parálisis facial periférica presentará secuelas. Actualmente, no se cuenta con una terapéutica adecuada para las secuelas de parálisis facial.

### Secuelas de la parálisis facial

La secuela más frecuente de la parálisis facial es la contractura muscular persistente de la mitad de la cara afectada provocando asimetría facial, lo que ocasionará fibrosis en los músculos de la expresión facial. Existen otro tipo de secuelas, entre las que se encuentran las sincinesias que son contracciones involuntarias de un grupo muscular cuando se realiza un movimiento voluntario; por ejemplo, al masticar se producen lagrimas o al gesticular se presenta el cierre parcialmente del ojo del lado afectado (**Figura 2**).



**Figura 2.** Paciente con secuelas de parálisis facial. <https://www.centroperfetti.com/blog/la-sincinesia-en-la-paralisis-facial>

Es importante mencionar el gran impacto psicológico de las secuelas de la parálisis facial; las secuelas pueden ser tan importantes que afectan la calidad de vida de los pacientes, los cuales pueden desarrollar afectación a nivel emocional y baja autoestima (Tankéré,2023).

El tratamiento de las secuelas de parálisis facial se basa generalmente en la aplicación de toxina botulínica o cirugía. Sin embargo, estos métodos solo se enfocan la cuestión estética, son costosos y no resolverán las afecciones de la parte funcional y sensitiva de los pacientes. Además, en nuestro país no se cuenta con una red de apoyo psicológico para los pacientes con secuelas de parálisis facial, lo que puede favorecer la presencia de ansiedad y depresión. Por lo que se han realizado investigaciones utilizando otros métodos terapéuticos para el manejo de las secuelas de parálisis facial, entre ellos la acupuntura y las técnicas relacionadas.

### Tratamiento acupuntural de las secuelas de la parálisis facial

La acupuntura es una rama de la Medicina Tradicional China que fue descrita por primera vez desde el siglo II a. C. al II d. C. Es una técnica en la que se emplean agujas metálicas, filiformes en puntos anatómicos específicos, llamados puntos de acupuntura, esto con la finalidad de equilibrar, prevenir, recuperar y rehabilitar al paciente. Estos puntos se encuentran en regiones muy vascularizadas e inervadas del cuerpo. En el caso de las secuelas de la parálisis facial, al estimular estas regiones mediante la aplicación de agujas, se produce una mayor circulación sanguínea hacia los músculos de la cara afectados, se regula la conducción del nervio facial afectado, y se estimula la participación del sistema inmune, lo que contribuye a la disminución de las manifestaciones clínicas en el paciente.

En esta patología, los principales puntos de acupuntura que se estimulan son: Jiache (E6) localizado a 1 una pulgada anterior y superior del ángulo de la mandíbula, Xiaguan (E7) se encuentra bajo el borde inferior del arco cigomático, Taiyang (Ext 2) localizado a una pulgada del borde externo de la ceja, Dicang (E4) localizado en el cruce de la línea medio pupilar y la comisura labial.

Yangbai (VB14) se encuentra en una pulgada por arriba del centro de la ceja, Yifeng(SJ17) localizado en posterior al lóbulo de la oreja.

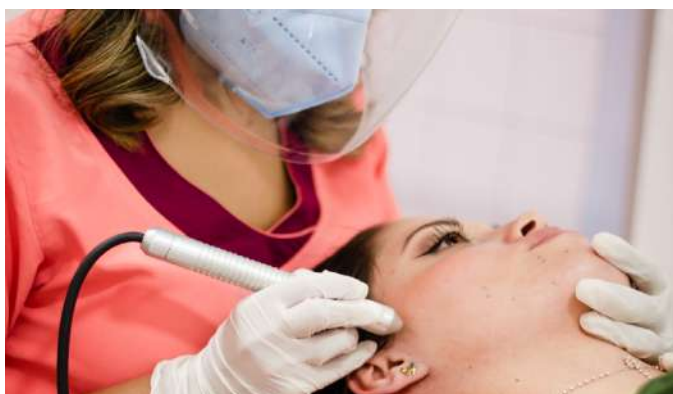
Dentro de las técnicas más empleadas para el tratamiento de las secuelas de la parálisis facial, se encuentran la electroacupuntura, la terapia con láser y el acutomo (Li 2020).

La **electroacupuntura** combina la acupuntura tradicional con la electroestimulación. En los puntos de acupuntura, se colocan electrodos conectados a un electroestimulador que conducirá una pequeña corriente eléctrica con la finalidad de activar los nervios y músculos afectados (**Figura 3**) (Hornicek,2023).



**Figura 3.** Paciente tratado con electroacupuntura. <https://cecide.com.mx/paralisis-facial-de-bell-o-periferica/>

La **terapia con láser** en los puntos de acupuntura aumenta la actividad funcional del nervio lesionado e incrementa el flujo sanguíneo, lo que ayuda a la regeneración de nervios periféricos (**Figura 4**).



**Figura 4.** Estimulación con láser en paciente con secuelas de parálisis facial. <https://www.fonohabilita.com/nuestros-servicios/terapia-con-laser/>

La aguja Acutomo, más gruesa que la aguja de acupuntura convencional y con una punta parecida a un destornillador, se utiliza para eliminar fibrosis en los músculos de la expresión facial afectando mejorando su movilidad de los músculos y su irrigación sanguínea (**Figura 5**).



**Figura 5.** Uso del acutomo como técnica complementaria en el tratamiento de las secuelas de parálisis facial.

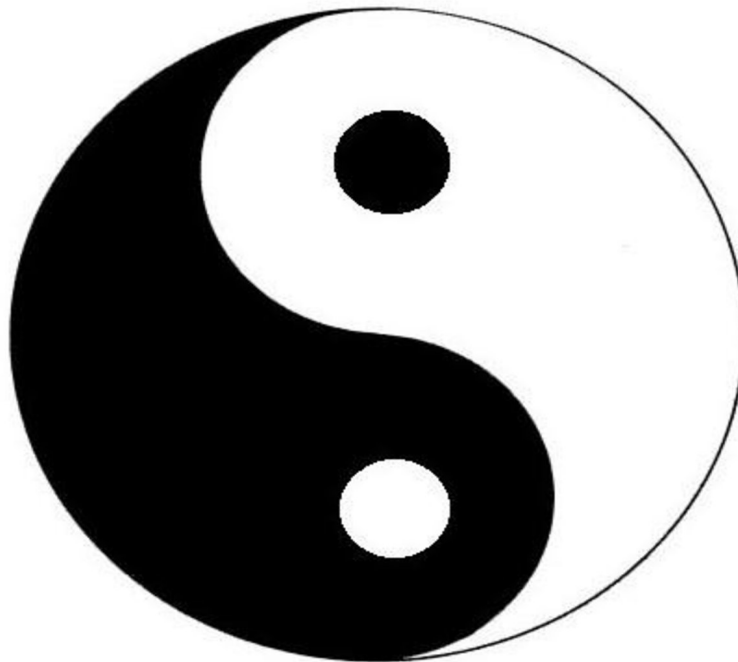
La acupuntura y sus técnicas relacionadas son una alternativa atractiva para el tratamiento de las secuelas de parálisis facial periférica. Se pueden utilizar de manera conjunta con el tratamiento convencional o bien, de manera independiente. Cabe mencionar que el manejo con acupuntura se proporciona de manera individualizada, es decir que, dependiendo el tipo de secuela de la parálisis facial, se empleará la técnica acupuntural más apropiada para cada paciente. Dentro de las ventajas de la acupuntura y sus técnicas relacionadas para el tratamiento de las secuelas de la parálisis facial, es que mejoran las manifestaciones clínicas de esta enfermedad, tanto en la parte funcional como en la parte estética. Además, son de menor costo comparando con los métodos convencionales.

## Conclusión

Las secuelas de la parálisis facial son un problema de salud pública en nuestro país, afectando la calidad de vida de los pacientes que la padecen, teniendo repercusiones tanto a nivel físico, así como mental y económico. Los tratamientos farmacológicos y quirúrgicos son limitados, y muchos pacientes sufren de ansiedad y depresión. La acupuntura y sus técnicas relacionadas tienen un buen efecto en las secuelas de parálisis facial; además pueden tratar al mismo tiempo la parte emocional que se ve alterada en estos pacientes. Por lo que representan una opción atractiva para aliviar los síntomas de esta patología.

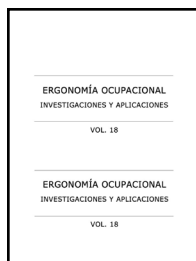
## Referencias

- Jiri, H. (2023). Medical acupuncture, Perspectives of Electroacupuncture as a New Option for the Treatment of Denervated Muscles, (35) 3 DOI: [10.1089/acu.2022.0021](https://doi.org/10.1089/acu.2022.0021)
- Lassaletta, L. (2019). Acta Otorrinolaringológica Española. Parálisis facial: Guía de práctica clínica de la Sociedad Española de ORL, (71)2, 99-118. <https://doi.org/10.1016/j.otorri.2018.12.004>
- Li, B. (2020) Medicine (Baltimore) Effectiveness comparisons of acupuncture treatments for Bell palsy in adults, (99) 23, 1-6, <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000020252>
- Ros, N. (2020). Tratamiento de la parálisis facial mediante ozonoterapia. Experiencia en 5 pacientes Ozone Therapy Global Journal, (10)1, 149-170
- Tankéré, F. (2023). Parálisis facial periférica, EMC - Otorrinolaringología, (52) 1, [https://doi.org/10.1016/S1632-3475\(22\)47319-X](https://doi.org/10.1016/S1632-3475(22)47319-X)



<https://goo.su/AjJOF>

## Publicaciones



**Estrada, A.**, Idrobo, V., Gómez-Salazar, L., Ordóñez-Hernández, C.A., & **Sibaja, B.** (2025). Diagnosis and Rehabilitation of Musculoskeletal Disorders: A proposal for occupational monitoring. Libro Ergonomía Ocupacional, Investigaciones y Aplicaciones, vol. 18. Cap. 10, 422-437, Ed. SEMAC. ISBN 978-8-218-08259-8. <https://www.semec.org.mx/libros-semec>

López-Pérez, A., Lagunez-Rivera, L., Solano, R., **Chávez-Piña, A. E.**, Barragán-Zarate, G. S., & Jiménez-Estrada, M. (2025). Phytochemical Compounds from *Laelia furfuracea* and Their Antioxidant and Anti-Inflammatory Activities. *Plants* (Basel, Switzerland), 14(4), 588. <https://doi.org/10.3390/plants14040588>



Mandujano-Lázaro, G., Torres-Rojas, M. F., **Ramírez-Moreno, E.**, & **Marchat, L. A.** (2025). Virtual screening combined with molecular docking for the identification of new anti-adipogenic compounds. *Science progress*, 108(1), 368504251320313. <https://doi.org/10.1177/00368504251320313>

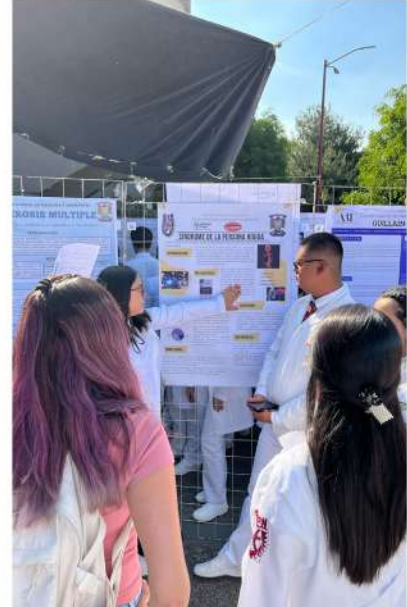
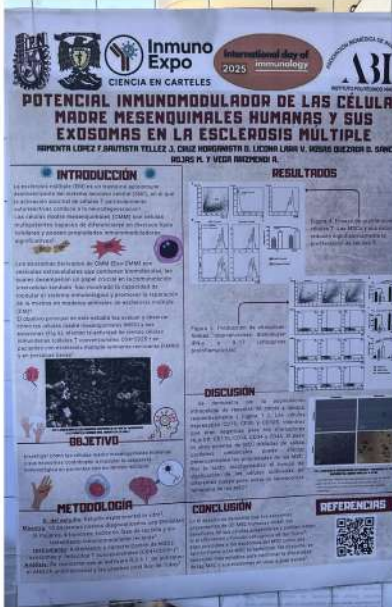
Pérez-Mora, S., Ocampo-López, J., **Gómez-García, M. D. C.**, Salgado-Hernández, S. V., Flores-Martínez, Y. M., & **Pérez-Ishiwara, D. G.** (2025). Polyphenols from *Bacopa procumbens* Nanostructured with Gold Nanoparticles Stimulate Hair Growth Through Apoptosis Modulation in C57BL/6 Mice. *Pharmaceutics*, 17(2), 222. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics17020222>



Sánchez, J., Álvarez, L., Larco, J. I., Ensina, L., **Guidos-Fogelbach, G.**, **Reyes-López, C. A.**, Ramon, G. D., Robles-Velasco, K., & Cherrez-Ojeda, I. (2025). Cost-of-illness analysis of chronic urticaria clinical management in five countries of Latin America. *Clinical and translational allergy*, 15(1), e70016. <https://doi.org/10.1002/ctt2.70016>

# Organización de eventos

En el marco del Día Internacional de la Inmunología que se celebra el 29 de abril, se llevó a cabo la Primer **Inmunoexpo** en las instalaciones de la ENMH. Este evento fue organizado por profesores de la Unidad de Aprendizaje de Inmunología Médica y participaron los grupos 3HM2, 3HM3, 3HM4, 3HM5, 3HM6, 3HM7, 3PM2, 3PM3 y 3PM5, se presentaron 60 carteles relacionados con el tema central “cerebro e inmunidad”. Los docentes de la academia de Inmunología Médica que organizaron el evento son: Pedro Sánchez, Ricardo Ruiz, Kim Trovamala y Fernando Gómez.





En el marco de la conmemoración del 130 aniversario de la creación de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, los profesores de la Maestría en Ciencias en Biomedicina Molecular y del Doctorado en Ciencias en Biotecnología, organizaron los **Seminarios “Un momento de ciencia”** donde investigadores de otras instituciones vienen a presentar su trabajo en áreas de importancia para el área biomédica. Este ciclo de conferencias inicio el 27 de febrero con la ponencia de la **D. en C. María Magdalena Aguirre-García**: “El microbioma en el eje oral-intestinal en enfermedades”. Luego, el 20 de marzo, la **D. en C. María Dolores Correa-Beltrán** presentó el tema: “¿Cómo podrían estar participando las células inmunes y las citocinas en los cambios que ocasiona *Toxoplasma gondii* en la memoria espacial y la conducta social mediada por el olfato en roedores adultos?”. Y mas recientemente, el pasado 29 de abril, se contó con la participación de la **D. en C. María del Rocío Thompson Bonilla** quien nos habló de: "Una mirada a la salud sexual y al autocuidado, basada en evidencia".

**Seminarios “Un momento de Ciencia”**

“El microbioma en el eje oral-intestinal en enfermedades cardiovasculares”

D. en C. María Magdalena Aguirre-García  
 Facultad de Medicina de la Universidad Nacional Autónoma de México  
 Unidad de Investigación del Instituto Nacional de Cardiología Ignacio Chávez UNAM

**Jueves 27 de Febrero | 10:00 CST**  
 ENMYH-SEPI Aula Magna

De los programas de Maestría en Ciencias en Biomedicina Molecular y Doctorado en Ciencias en Biotecnología como parte de la conmemoración del 130 aniversario de la creación de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía




**Seminarios “Un momento de Ciencia”**

“¿Cómo podrían estar participando las células inmunes y las citocinas en los cambios que ocasiona *Toxoplasma gondii* en la memoria espacial y la conducta social mediada por el olfato en roedores adultos?”

D. en C. María Dolores Correa-Beltrán  
 Facultad de Ciencias de la Salud  
 Universidad Anáhuac

**Jueves 20 de Marzo | 10:00 CST**  
 ENMYH-SEPI Aula Magna

De los programas de Maestría en Ciencias en Biomedicina Molecular y Doctorado en Ciencias en Biotecnología como parte de la conmemoración del 130 aniversario de la creación de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía




**Seminarios “Un momento de Ciencia”**

“Una mirada a la salud sexual y al autocuidado, basada en evidencia”

D. en C. María del Rocío Thompson Bonilla  
 Investigadora Biomédica  
 Servicio de Medicina Genómica del Hospital Regional 1º de Octubre del ISSSTE

**Martes 29 de Abril | 10:00 CST**  
 ENMYH-Auditorio “18 de Agosto”

De los programas de Maestría en Ciencias en Biomedicina Molecular y Doctorado en Ciencias en Biotecnología como parte de la conmemoración del 130 aniversario de la creación de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía




En el marco de la conmemoración del **Día de las Enfermedades Raras**, el 28 de febrero se llevó a cabo el **1er seminario de enfermedades raras**. Estuvieron como invitados, miembros de la Sociedad Mexicana para Porfirias, Fundación GIST México, FEMEXER, Hemofilia XXI A.C., así como de la Federación Mexicana de Enfermedades Raras. Las ponencias estuvieron enfocadas en el tema de patologías hematológicas raras.



La Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía invita al

## 1er SEMINARIO SOBRE ENFERMEDADES RARAS

**PROGRAMA DEL EVENTO**

- "Herramientas para la vida con una enfermedad rara llamada porfiria"  
Lic. Kika Pugko Katz Kalb  
Sr. Arturo Fierro Monjaraz  
Sociedad Mexicana para Porphiria  
10:00 a 10:30h
- "Los sangrados en la hemofilia y sus diversos manejos"  
Lic. Juan Carlos Flores López  
Hemofilia XXI, A.C.  
10:30 a 11:00h
- "Manejo del cáncer GIST"  
Dra. Berenice Carbajal López  
Fundación GIST México  
11:00 a 11:30h
- "Toto y su terapia génica"  
M.D.I. Carlos David Peña Aragón  
Federación Mexicana de Enfermedades Raras.  
11:30 a 12:00h
- Sesión de preguntas y respuestas  
12:00 a 13:00h

Auditorio "18 de Agosto"  
28 de febrero de 2025

**LIVE STREAM**  
@ENMHoficial



# ¿Qué se te antoja hacer?

## Por el placer de conocer y aprender entre expertos

Asiste en el **XV Congreso Internacional de Salud, Bienestar y Sociedad**. Ahora el anfitrión será la comunidad de la Universidad de Granada con el lema “**Inteligencia Emocional vs Artificial: ¿Un cambio de paradigma en la sanidad?**” Aparta las fechas del 4 y 5 de septiembre 2025, aún puedes enviar tu propuesta de ponencia. También, puedes aprovechar ir al **XIX Congreso Latinoamericano de Salud Ocupacional (ALSO)** que realizarán en conjunto con el **XXIX Congreso Nacional de Salud en el Trabajo FeNastAC** en Guadalajara, Jalisco del 17 al 20 de septiembre (más información del Congreso ALSO en: <https://alsolac.org/>). Se espera un aforo de más de 400 profesionales nacionales e internacionales. Ahora, si deseas puedes incluir el **29º Congreso de Salud Ocupacional** que organizará la Sociedad de Medicina del Trabajo para el 20 y 21 de octubre del 2025.

Si participas no olvides compartírnos tus logros con el siguiente hastag: #ICHWS25



Para los médicos, te proponemos las siguientes opciones. Del 16 al 19 de septiembre se llevará a cabo el **17vo Congreso Mundial de Medicina Intensiva y Crítica**, en la ciudad de Vancouver, Canadá. Ya se encuentra habilitada la web oficial del evento, consulta información aquí: [www.wcicc2025.com](http://www.wcicc2025.com)



El **Congreso Mundial de Estudiantes de Medicina** se llevará a cabo en Cancún del 24 al 26 de octubre. Representa el evento académico internacional más grande e importante para los futuros médicos en formación. El evento lo organiza la Fundación Foro Mundial de Universitarios (WFUF), y esta es la edición número 18. Se estima que participarán alrededor de 2000 estudiantes de más de 20 países.

Para mayores informes: [info@congreso-medicina.org](mailto:info@congreso-medicina.org) o al WA +525544400616



Y para los pediatras, obstetras, nutricionistas, investigadores en biomedicina, profesionales de salud pública y endocrinólogos, será de su interés asistir al **13º Congreso Mundial sobre los Orígenes del Desarrollo de la Salud y la Enfermedad (DOHaD)**, que se llevará a cabo del 7 al 10 de septiembre de 2025 en la ciudad de Buenos Aires, Argentina. En esta reunión se debatirá como el riesgo de enfermedades crónicas en la edad adulta están relacionadas con los factores ambientales, nutricionales y epigenéticos durante las primeras etapas de la vida. Consulta los principales temas abordados, el programa, y más en el link <https://www.dohad2025.com.ar/congress-logo/>



Si tu campo de acción es la neurología, ya está en puerta la **4ª Edición del Neurology World Conference (NWC)**, que se llevará a cabo del 5 al 7 de septiembre de 2025 en la ciudad de Boston, Massachusetts, EE.UU. En esta reunión se abordarán temas como la neuroplasticidad y rehabilitación neurológica, avances en las terapias para enfermedades neurodegenerativas, tratamientos para epilepsia y trastornos del sueño, neuroimagen e inteligencia artificial, entre otros. Para más detalles consultar el siguiente enlace: <https://www.neurologyworldconference.com/>



Por otro lado, la Sociedad Mexicana de Inmunología (SMI) hace una cordial invitación al **XXVI Congreso Nacional de Inmunología**, que se realizará del 28 de septiembre al 02 de octubre en el Centro de Exposiciones y Convenciones de Chihuahua.

Para más información consulta aquí: [contacto@sociedadmexicanadeinmunologia.org](mailto:contacto@sociedadmexicanadeinmunologia.org)



Si te interesa interactuar con expertos del campo de la Genética, próximamente se llevará a cabo el **XVIII Congreso Colombiano y XII Congreso Internacional de Genética Humana**, organizado por la Asociación Colombiana de Genética Humana. Este evento se llevará a cabo del 11 al 14 de junio de 2025, en el Hotel Hilton de Cartagena. Habrá talleres precongreso, además, tres sesiones simultáneas en las áreas de Genética Médica, Genética Básica y Genética Aplicada, donde se abordarán temas de vanguardia, desde los avances en terapias avanzadas y diagnóstico molecular, hasta la integración de subespecialidades médicas y el papel de la ciencia de datos en genética. Para más información consultar la página del evento: <https://acgh.com.co/eventos/254-xviii-congreso-colombiano-xii-congreso-internacional-genetica-humana-2025>

ACGH  
Asociación Colombiana de Genética Humana

¡Sé parte de la transformación en genética humana!

Únete a nosotros en el:

XVIII CONGRESO COLOMBIANO Y XII CONGRESO INTERNACIONAL DE GENÉTICA HUMANA

del 11 al 14 de junio de 2025 en el Hotel Hilton de Cartagena.

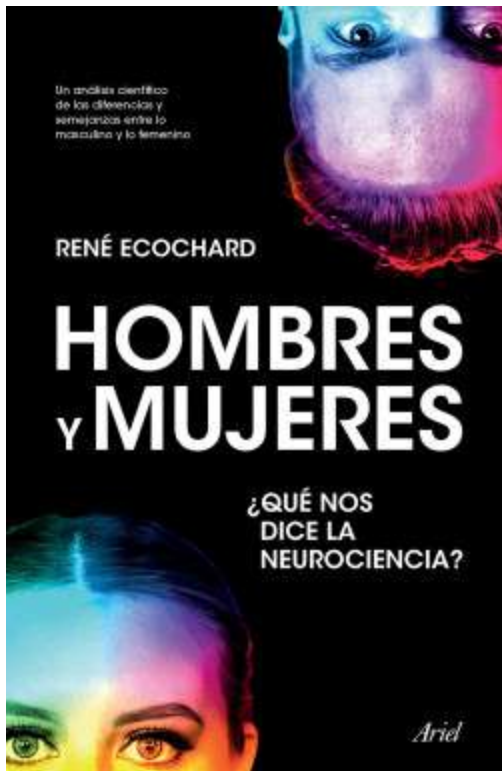
Este evento de la ACGH será una experiencia única que reunirá a los mejores expertos, avances y debates que están redefiniendo el campo de la genética.

¡Pronto podrás conocer más detalles y asegurar tu lugar en esta edición!

## Por el placer de leer

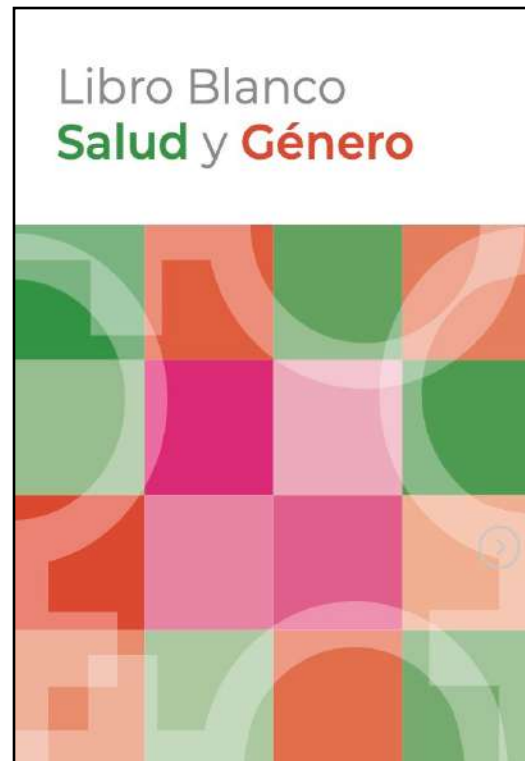
### Hombres y Mujeres ¿Qué nos dice la neurociencia?

Esta obra, escrita en un lenguaje sencillo y sin tecnicismos, por el Doctor en medicina y profesor de la Universidad Claude Bernard de Lyon, **René Ecochard**, nos da a conocer qué dice la ciencia, y no la ideología, sobre las diferencias biológicas entre hombres y mujeres. El doctor Ecochard, nos invita a eliminar de nuestro análisis el constructivismo de género y el feminismo posmoderno.



Descarga el **Libro blanco** de la Organización Mundial de la Salud (OMS) que trata sobre Salud y Género en España. Es una excelente opción de lectura porque la información que encontrarás tiene una visión médica científica con expertos que nos cuentan sobre patologías de alto impacto. Es una opción que no puede faltar en tu colección literaria. De forma complementaria, puedes ver los videos en donde los autores nos explican las estrategias sanitarias y los pasos que se deben seguir en la evaluación de los pacientes con perspectiva de género.

Consulta los videos aquí: <https://saludygenero.com/libro-blanco-salud-y-genero/>



## Por el placer de actualizarte

¿Quieres actualizarte en toxicología ocupacional? Entonces aprovecha el **Diplomado en Toxicología Ocupacional** que ofrece la Universidad Continental, en donde se contemplan temas sobre epidemiología y el tratamiento de intoxicaciones, lo relacionado con tóxicos respiratorios y dermatológicos, plaguicidas, hidrocarburos, solventes y alcoholes, metales tóxicos, de alimentos y medioambientales, de plásticos y nanotoxicología. La coordinación de dicha formación está a cargo de la Dra. Yolángel Hernández y el Dr. César D'Pool. Aunque inicia en mayo puedes incorporarte en el módulo que esté en curso.

Pide informes en [docenciatoxica@gmail.com](mailto:docenciatoxica@gmail.com)



Si eres una persona a la que le gusta aprender constantemente, entonces los cursos gratis UNAM te interesan. Los cursos en línea nos permiten aprender desde la comodidad de nuestra casa. Los cursos están disponibles en dos plataformas llamadas Coursera y Aprendo Plus.

Para conocer las diversas categorías de estos cursos en línea consulta el siguiente enlace: <https://cursosgratisunam.com/>



## Por el placer de escribir

¿Deseas escribir en una revista internacional que tiene un reconocimiento destacable en la disciplina de Ergonomía? Entonces, no dudes en publicar tu artículo original, revisión sistemática, metaanálisis o reporte de caso aplicado en la industria en este número especial de la revista **Industrial Ergonomics** para compartir tu experiencia y conocimientos en la materia.

[Conoce las especificaciones](#)

**INDUSTRIAL ERGONOMICS**

International Journal of

**CALL FOR CONTRIBUTION**

CALL FOR PAPERS FOR A SPECIAL ISSUE OF THE INTERNATIONAL JOURNAL OF INDUSTRIAL ERGONOMICS

**THEME**

ERGONOMICS, GENDER AND SOCIAL SUSTAINABILITY

**SUBMISSION FORMATS**

ORIGINAL RESEARCH ARTICLES / LITERATURE REVIEW / CASE STUDIES

**DEADLINES**

1 SUBMISSION: APRIL 30TH 2025

2 REVIEW PROCESS: JANUARY - AUGUST 2025

3 ACCEPTANCE: APRIL - OCTOBER 2025

4 FINAL MANUSCRIPT: NOVEMBER 2025

5 PUBLICATION: WINTER 2026

NEW DEADLINE

MORE INFORMATION

## Por el placer de escuchar para aprender

El **Centro Cochrane Iberoamericano (CCIB)** con su proyecto de divulgación tiene un conjunto de material de gran calidad que podrás escuchar de acuerdo con el tema de interés, que puede ser sobre rehabilitación cognitiva, tratamientos para pacientes que padecen de insomnio, con fibrosis quísticas, por mencionar algunos. Todos están diseñados con un lenguaje práctico dirigido a pacientes, familias y público en general, los podcasts son menores de cinco minutos, y de forma complementaria podrás combinarlo con el material escrito que aparece en la página de Cochrane Iberoamérica.

Aquí encontrarás todos los materiales: <https://es.cochrane.org/es/divulgacion/podcasts>



### Biblioteca Cochrane: Podcasts (Español)

Cochrane

★ 4,3 (4) · SALUD Y FORMA FÍSICA · BIMESTRAL

Cochrane produce revisiones sistemáticas, consideradas el recurso de salud basada en la evidencia de más alto nivel. Le invitamos a escuchar a los autores de revisiones Cochrane explicando en lenguaje sencillo **MÁS**

▶ Último episodio



## La IA protagonista en el Día Mundial de la Seguridad y Salud de 2025

La Organización Internacional del Trabajo (OIT) en su jornada técnica del 28 de abril, hizo hincapié en la campaña “**Trabajos seguros y saludables en la era digital**” con su lema “**Revolución en el sector de la seguridad y la salud**”. Es evidente que las nuevas formas de trabajar con la digitalización requieren de una supervisión de sus prácticas en los centros de trabajo, así como fortalecer los marcos normativos de los derechos y obligaciones que se requerirá por el uso, manipulación y aplicación en las actividades laborales. Es de notar que, en el futuro cercano, esto traerá nuevas exigencias laborales que se convertirán en riesgos para los trabajadores como beneficios de facilitar la ejecución de las tareas de trabajo, como pueden ser disminuir los trabajos repetitivos, anticipar, detectar y reducir cargas físicas o mentales, sin olvidar los posibles efectos negativos en los trabajadores, sobrecarga de trabajo, fatiga visual, mental u otras afectaciones en caso de no dominarlo.

Por lo tanto, en dicho evento señalan que la automatización de las tareas laborales debe adaptarse a las competencias o capacidades de los trabajadores, así también vigilar la respuesta o recepción de los trabajadores ante tales retos. Es así como interpretamos que es urgente priorizar la capacitación, entrenamiento y formación del uso de la inteligencia artificial en los diferentes espacios de trabajo, ¿consideras qué es así?

Consulta el informe completo o escucha la jornada completa en los siguientes enlaces:

### Video: Jornada Técnica, OIT

<https://www.youtube.com/live/kul7XwH3V6o?si=PL0UxmVI5sx1MZU2>

### Informe Global, OIT

[https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/ILO\\_Safeday25\\_Report\\_ES\\_0.pdf](https://www.oitcinterfor.org/sites/default/files/ILO_Safeday25_Report_ES_0.pdf)



## Lechones modificados genéticamente para realizar trasplantes en humano

¿Sabías que, en Alabama, E.U., una mujer de 53 años es la tercera paciente en recibir un trasplante de riñón proveniente de un cerdo modificado genéticamente?

Así es, a este tipo de trasplante se les conoce como xenogénico o xenotrasplante, cuando el órgano a trasplantar proviene de una especie animal diferente al humano, es decir, genéticamente diferentes. Y es una opción para resolver la larga espera para recibir un trasplante de órganos, frente a la poca disponibilidad de órganos, la limitada cultura de la donación de órganos, y la problemática de la incompatibilidad en el HLA.

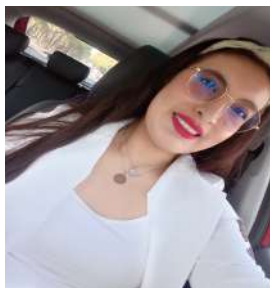
Los primeros experimentos con xenotrasplantes se llevaron a cabo en el siglo XVII; hoy en día se cuenta obviamente con una mejor tecnología, mejores herramientas que permiten llevar a cabo, como en este caso, la modificación de diez genes de una célula porcina, para prevenir el crecimiento excesivo del órgano, reducir la inflamación y evitar que el sistema inmune del huésped lo rechace.

Posteriormente, el núcleo de la célula modificada fue insertado en un óvulo porcino al que se le había extraído el núcleo, obteniendo así un óvulo porcino modificado genéticamente. Este fue implantado en el útero de una cerda que parió un lechón modificado genéticamente, que se alimentó y creció hasta alcanzar un desarrollo que permita utilizar sus órganos para trasplantes en humanos. La cirugía tuvo una duración de siete horas y fue realizada el 25 de noviembre del 2024 en el hospital Langone Health de la Universidad de Nueva York.



Tomado de: <https://es.wired.com/articulos/una-mujer-recibe-el-tercer-trasplante-de-riñon-de-cerdo-geneticamente-modificado>

## Mente fría y corazón caliente: El desafío de ser estudiante y atleta



**Karen del Carmen Tinajero Silva**, alumna del Servicio Social de la Carrera de Médico Cirujano y Homeópata.

Correo electrónico: tinajero.silva.karen@gmail.com

Ser una estudiante-atleta es un desafío que combina dos mundos intensos y demandantes: los estudios y el deporte. Para muchas personas estos mundos podrían parecer esferas opuestas, lo cual podría resultarles un tránsito difícil para poder destacar en ambos ámbitos.

Sin embargo; les puedo asegurar desde mi experiencia que sí, se puede lograr la excelencia académica y representar a tu alma máter en alguna disciplina deportiva; aunque cabe destacar que para hacer realidad esta meta, se necesita de motivación, disciplina y gestión de tiempo; tres pilares que yo considero muy importantes para alcanzar tus objetivos y cumplir tus sueños.

Al combinar estas áreas, se tiene un impacto profundo y positivo en el desarrollo personal de cada persona, debido a que el deporte no solo contribuye en el bienestar físico, si no también enseña lecciones muy valiosas sobre el trabajo en equipo, liderazgo, perseverancia y resiliencia, todas estas habilidades son herramientas que se pueden aplicar en el ámbito académico; y viceversa, una sólida base académica ofrece capacidades críticas para afrontar los desafíos mentales y emocionales del deporte, como la toma de decisiones rápidas y la resolución de problemas bajo presión.



Otro aspecto que es fundamental para nosotros como estudiantes atletas, es reconocer que no solo es un esfuerzo individual, sino que también se involucra el apoyo que recibimos de nuestras familias, amigos e inclusive nuestras instituciones educativas. Los profesores pueden inspirar, guiar y motivar; nuestros compañeros y amigos proporcionan el apoyo emocional, colaboración y competencia sana; mientras que la familia brinda estabilidad, motivación y recursos logísticos; cuando todo esto se fusiona eficazmente, se crea un entorno enriquecedor que favorece el éxito académico, fomenta el crecimiento personal y proporciona la fortaleza necesaria para superar cualquier reto que encontremos en el camino.

Una de las mayores pruebas a la que nos enfrentamos los estudiantes-atletas es la demanda de tiempo que ambos campos requieren. Los entrenamientos, las competencias y los viajes consumen muchas horas, lo cual deja poco espacio para el estudio y el cumplimiento de los deberes académicos, y aquí es donde entra en juego la importancia de la gestión efectiva del tiempo. Benjamín Franklin declaró lo siguiente, “no dejes para mañana lo que puedes hacer hoy”, esta filosofía nos recuerda que la procrastinación es el enemigo de la productividad, que la organización es fundamental, y que debemos establecer prioridades y maximizar cada momento de nuestro día.



El equilibrio entre ser estudiante-atleta y la excelencia académica también depende de la mentalidad del estudiante. La motivación y el enfoque son determinantes para el éxito. Los estudiantes que adoptan una actitud proactiva y resiliente frente a los obstáculos, como la falta de tiempo o el agotamiento físico, son los que logran sobresalir en ambos ámbitos. Esta mentalidad no solo les permite cumplir con sus responsabilidades, sino también disfrutar del proceso y aprovechar las oportunidades que se les presentan tanto en el campo deportivo como en el académico.

Para muchos estudiantes atletas, la clave para equilibrar ambas áreas radica en no ver el deporte como un obstáculo para el rendimiento académico, ni la academia como una barrera para el éxito deportivo. Al contrario, el deporte y los estudios se pueden complementar de manera positiva. El físico de un atleta necesita descanso y una mente clara para rendir al máximo, y lo mismo ocurre con un estudiante: el estudio también requiere tiempo de descanso y enfoque mental. Como lo expresó Adam Sandler, en su película *La Garra*, “lo que haces cuando nadie te está mirando, es lo que te define” y “el talento no es suficiente, tienes que tener algo más”, estas dos frases resaltan la importancia del trabajo duro y la dedicación incluso cuando nadie te observa, las personas solo ven la punta del *iceberg*, pero no todo lo que hay debajo; además hace referencia que el talento por sí solo no garantiza el éxito; la pasión, la ética de trabajo y la mentalidad son igual de cruciales.



La disciplina es otro componente esencial para lograr este equilibrio. La constancia en los entrenamientos y la perseverancia en los estudios son dos caras de una misma moneda. Un estudiante atleta debe ser capaz de mantener altos niveles de energía y concentración, a pesar de las exigencias de ambos mundos. Michael Jordan, considerado uno de los mejores atletas de todos los tiempos, dijo una vez: "He fallado una y otra vez en mi vida, y por eso he tenido éxito". Esta frase refleja cómo el fracaso y la adversidad no son sinónimos de derrota, sino que forman parte del proceso hacia el éxito. Para un estudiante atleta, los desafíos son inevitables, pero lo importante es aprender a superar las dificultades sin perder de vista sus metas a largo plazo, tanto académicas como deportivas.

En conclusión, ser estudiante atleta y mantener un alto nivel académico no es tarea fácil, pero es posible, el camino no será siempre recto ni sin obstáculos, la excelencia es un hábito, no un acto. La verdadera excelencia se construye día a día, a través de pequeños esfuerzos constantes que nos llevan a ser mejores en lo académico y en lo deportivo. Al final, el éxito no se mide solo por los logros deportivos o académicos, sino por la capacidad de integrar ambas experiencias en un camino de crecimiento integral, para convertirnos en una persona más completa. Con cada desafío, con cada entrenamiento, con cada examen, se construye un futuro más fuerte y brillante, lleno de oportunidades para lograr la grandeza en todos los aspectos de la vida. Sin olvidar nuestras pasiones y siempre haciendo lo que amamos para poder disfrutarlo al máximo.

Con respecto a mi experiencia, desde que comencé la universidad, supe que quería desafiarme a mí misma tanto en el deporte como en lo académico. Siempre había sido apasionada por el baloncesto, y cuando vi la oportunidad de unirme al equipo de mi escuela, no dudé en hacerlo. Al mismo tiempo, comencé mi carrera en Medicina, como médico cirujano y homeópata, y me comprometí a ofrecer lo mejor de mí en ambas áreas. He descubierto que el baloncesto me brinda una válvula de escape cuando las cargas académicas se vuelven pesadas, y a la vez, los estudios me ayudan a mantenerme enfocada y disciplinada en mis entrenamientos.



Los primeros logros llegaron rápido. En los Juegos Interpolitécnicos, mi equipo consiguió un segundo lugar y un tercer lugar en diferentes ediciones. Fue increíble y asombroso, porque estos eventos nos dieron la oportunidad de competir con equipos de otras unidades académicas pertenecientes al IPN, y cada victoria, cada medalla hizo que nos sintiéramos más fuertes como grupo. Esas experiencias fueron inolvidables; pero lo que más me emocionaba era el espíritu de equipo y cómo nos apoyábamos mutuamente.

En paralelo a mis logros deportivos, no dejé de lado mis estudios. Desde el primer semestre de mi carrera, me sentí tan motivada por lo que estaba aprendiendo que, a pesar de las largas jornadas entre clases y entrenamientos, logré mantener un alto rendimiento académico. Todos los semestres fui invitada a la Ceremonia de Concursos Institucionales Académicos de Nivel Superior, y eso me llenó de orgullo. Al final de mi carrera, mi esfuerzo se vio reflejado en un promedio de 9.65, lo que me permitió obtener el primer lugar de mi generación. Esa distinción no solo fue un reconocimiento a mis calificaciones, sino también a mi dedicación y constancia.

Mi participación en la Selección Mayor representativa del IPN fue otro gran paso. Conseguir el pase al Regional en CONDDE fue una de las mayores satisfacciones deportivas que he vivido. Cada uno de esos momentos me enseñó el valor de trabajar en equipo y de luchar por un objetivo común. Luego, en octubre de 2022, ganamos el segundo lugar en la Copa Teposcolula, Oaxaca, lo que fue una verdadera prueba de nuestra habilidad y esfuerzo. Uno de los hitos más emocionantes fue en junio de 2023, cuando nuestro partido contra la Universidad Marista UMA fue televisado. La adrenalina de ese partido, la emoción de vernos en las pantallas y, sobre todo, la victoria, fue algo que jamás olvidaré. Fue una gran muestra del trabajo duro y de la preparación que habíamos tenido durante tanto tiempo. Para cerrar con broche de oro, en 2023, ganamos el primer lugar en la Liga Metropolitana, y obtuvimos el segundo lugar en la Copa ESEF edición verano. Fue la culminación de años de sacrificios, entrenamientos y logros. Ese primer lugar, junto con el reconocimiento académico, me hizo sentir que todo el esfuerzo valió la pena.

Mirando hacia atrás, me doy cuenta de lo mucho que crecí en estos años. Aprendí a ser disciplinada, a equilibrar mis pasiones y responsabilidades, y a disfrutar de cada momento, tanto en la cancha como en el aula. Mis logros deportivos y académicos me han dejado recuerdos que siempre llevaré conmigo, y estoy agradecida por haber vivido esta experiencia tan única y enriquecedora.



# RUFA



## **Kenia Meza Ramírez**

MPSS de la Carrera Médico Cirujano y Homeópata

Correo electrónico: [keniameza@outlook.com](mailto:keniameza@outlook.com)-5569028293

Abrir los ojos es recordar la falta de su peso.  
Palear la pérdida del miembro que se llevó su muerte.  
Despertar del sueño es el duelo diario de aceptar  
que efectivamente, ya reposa  
eternamente en ese cuarto de cemento.  
Porque ahora es parte de la memoria,  
y la nombro a cada rato para mantener la  
herida abierta y consumirme en su recuerdo.  
Actualmente, es la única manera que encontré  
de sentirla cerca, como una penitencia  
a pagarle a su existencia que se esfuma poco  
a poco en la tierra.  
No me siento bien,  
¿Usted ya habrá hallado el bienestar eterno  
junto a Dios?  
¿Estará ahora entre los brazos de sus padres?  
Ya no hay dolor, mi abuelita Jobita salió a recibirla  
y le dio la bienvenida a la vida eterna.  
Espero que el final para nosotros sea el principio  
de su felicidad en ese cielo azul, que ahora es su casa.



# Danza cósmica

**MariJandra I**, Docente de la ENMH del Instituto Politécnico Nacional  
Correo electrónico: my\_queen7@hotmail.com

Enloquecidas aves invaden mi cielo  
lo estallan en bucle infinito  
sepultando al anchuroso azul  
interminables ciclos.  
La locura y el juicio  
acechan detrás de la ventana.  
La apariencia trasmuta, sueña,  
se reinventa a cada mirada.  
El vacío habita la forma,  
fuente perpetua de energía.  
Benevolencia y malicia  
del mismo útero nacen  
hermanando ignorancia y sabiduría.  
La oscuridad y la luz sostienen el eje  
que hace girar la rueda,  
triunfo incesante del devenir.  
La separación del todo  
rompe la ilusión que en sí misma encierra  
la verdad de la aparente ruptura  
que instantánea y contundente se manifiesta...  
Avanzo en silencio para detener el caos  
pero una mano dadivosa me lo impide  
esa que todos los días  
alimenta mi cuerpo  
y descorre el cerrojo de la jaula.





# Lineamientos para autores

- 1.- Las contribuciones deben de ser enviadas a la siguiente cuenta de correo electrónico: enosi.enmyh@ipn.mx
- 2.- Todos los archivos electrónicos (texto e ilustraciones) del material sometido a consideración del Comité Editorial de la revista electrónica *énosi* deben enviarse en un solo mensaje.
- 3.- El título del trabajo debe estar en el asunto.
- 4.- El cuerpo del mensaje debe mencionar el tipo de contribución, es decir, la sección de *énosi* a la cual se pretende contribuir, así como la motivación para la publicación del trabajo.
- 5.- Al someter su contribución, los autores autorizarán a la revista *énosi*, la publicación de su material sin recibir remuneración económica alguna.
- 6.- El material enviado no deberá ser sometido en otro medio de divulgación mientras se encuentre en proceso de revisión, edición o publicación en la revista *énosi*.
- 7.- El texto debe ser preparado con el procesador de textos Word en páginas de tamaño carta con márgenes de 2.5 cm en cada lado, en una sola columna, con letra tipo Arial de 12 puntos, interlineado intermedio (1.5), espaciado posterior de 6 puntos (espacio después del párrafo).
- 8.- Debe ser justificado, sin cortar palabras con guión al final de la línea, con una extensión máxima de 5 cuartillas (8 cuartillas con las ilustraciones embebidas) numeradas consecutivamente (excluyendo la lista final de referencias).
- 9.- El texto, así como todas las ilustraciones, deben ser redactados en español, sin faltas de ortografía.
- 10.- Las palabras en cualquier idioma o lengua diferente al español, incluyendo dialectos, deben presentarse en letra itálica (cursiva).
- 11.- Cuidar que las ligas electrónicas a internet estén activadas y vigentes.
- 12.- Todos los textos deben contener un título, así como los nombres y apellidos completos de los autores, adscripción de los diferentes autores y correo electrónico del autor principal.
- 13.- Particularmente, los textos de los artículos de investigación en cualquier área, para publicar en las secciones “Los invitados de *énosi*” y “Respuesta a la pregunta”, deben incluir los siguientes aspectos:
  - Resumen de tres a cinco líneas en español
  - Tres palabras clave, en español y en inglés, ordenadas alfabéticamente en ambos idiomas
  - Texto principal
  - Agradecimientos y detalles sobre apoyos, en su caso
  - Referencias actualizadas (no más de 5). Se sugiere evitar el uso excesivo de páginas web, y usar de preferencias artículos confiables.
  - Pies de figura y títulos de tabla
- 14.- Además, si se trata de trabajos elaborados por alumnos, es deseable que tengan el respaldo de un investigador(a) o profesor(a), mencionando su nombre como coautor del trabajo o bien en la sección de agradecimiento.
- 15.- El nombre del archivo electrónico del texto, se estructurará de la siguiente forma: primer apellido del autor principal seguido por la palabra Texto. Ejemplo: Santillán.Texto.

## Título

- Debe ser corto y atractivo para el lector.
- La primera letra será mayúscula y el resto, letras minúsculas, todas en negritas.
- El título no podrá iniciar con números y deberán evitarse negaciones en la redacción.

## Autores

- Inmediatamente abajo del título, indicar el nombre del o los autores en el orden en que se publicarán, sin especificar título o grados académicos. Si son varios autores, el nombre del autor principal deberá ser subrayado. Después del nombre, los apellidos paterno y materno deben aparecer enlazados con un guión corto.

- Seguido irán las ocupaciones y instituciones de adscripción de los autores, identificados por un número en superíndice en su caso (solo se usarán los superíndices si los autores tienen ocupaciones y adscripciones diferentes).
- Para profesores y trabajadores, indicar las asignaturas de las cuales son responsables o academia/posgrado a la cual pertenecen, mientras que, en el caso de ser alumnos, se indicará la carrera/posgrado y semestre al cual están inscritos.
- Finalmente, se proporcionará la dirección electrónica del autor principal (de preferencia, correo institucional para los alumnos y trabajadores del IPN), así como su número de celular (el cual no se publicará, sin embargo, se utilizará como enlace para atender las observaciones y/o correcciones que se identifiquen en sus propuestas de publicación).

### Texto principal

- Los artículos sobre trabajos de investigación en las diferentes áreas que se realizan dentro y fuera de la ENMH, se publicarán en las secciones, “Respuesta a la pregunta” y. “Los invitados de énosi”, respectivamente. Estos artículos serán de divulgación. Deben ser escritos breves, que expliquen hechos, ideas, conceptos, y descubrimientos vinculados al quehacer médico, médico/social, científico y tecnológico, dirigidos a un público general y no especializado, por lo que la redacción se hará en un lenguaje común y entendible para el lector promedio.
- El texto de estos artículos debe ser redactado con párrafos cortos, e incluir un planteamiento, un desarrollo y una conclusión. El texto principal deberá iniciar con un párrafo de introducción (sin poner el título, “Introducción”) seguido por varios párrafos con subtítulos que correspondan al desarrollo del tema, y terminará con una conclusión (identificada por la palabra, “Conclusión”) en donde se hará énfasis en la relevancia e importancia del trabajo en el área, y su posible aplicación, impacto, o beneficios para la sociedad.
- Las ilustraciones numeradas deben estar embebidas en el texto, cerca del párrafo al cual corresponden.
- Los títulos y subtítulos de los párrafos se deben escribir en negritas, iniciar con letra mayúscula y continuar con minúsculas. Se recomienda redactar el trabajo en tiempo presente y positivo, con un estilo expositivo, argumentativo y preferentemente ameno para el lector.
- Las abreviaturas deben estar precedidas de lo que significan la primera vez que se citen; las abreviaturas de las unidades de medidas serán las de uso internacional a las que está sujeto el gobierno mexicano.
- Los fármacos, drogas y sustancias químicas, deben denominarse por su nombre genérico; la posología y vías de administración, se indicarán conforme a la nomenclatura internacional.
- Al final del texto principal, se enlistarán las referencias bibliográficas utilizadas (ver abajo) y todos los pies de figura y/o tabla con número correspondiente y título, indicando inmediatamente después de cada uno, el nombre del archivo electrónico correspondiente que lo ilustra.
- Los textos sometidos para su publicación en la sección “Relájate” deberán seguir los mismos lineamientos.

### Referencias

- En el cuerpo del texto, las citas de las referencias consultadas se deben redactar siguiendo las recomendaciones del formato American Psychological Association (APA) más reciente.
- Cuando sea el caso, se indicará entre paréntesis si la información fue obtenida de manera personal o a partir de datos no publicados.
- Al final del trabajo, las referencias se enlistarán en orden alfabético siguiendo también el formato APA. Se recomienda usar las referencias originales más actualizadas relacionadas con el tema (de preferencia, no más de 5 años atrás).
- Se sugiere evitar el uso excesivo de páginas web, y usar de preferencias artículos confiables.

## Elementos visuales

- Enviar una fotografía de cada autor, de buena resolución y un tamaño no mayor a 300 KB. Si son varios autores, se enviarán fotografías individuales.
- El nombre del archivo electrónico de fotografía de cada autor se estructurará de la siguiente forma: primer apellido del autor principal del artículo seguido por la palabra autor (con un número si so varios autores). Ejemplo: Santillán.autor; Santillán. autor1.
- De preferencia, las ilustraciones (figuras, gráficas, fotografías, imágenes, o tablas) deben ser propias o libres. De no ser así, se debe indicar en el pie de figura, la fuente (referencia documental, liga electrónica, etc.) de la cual fue tomada la ilustración, para dar el crédito correspondiente al autor original.
- Incluir por lo menos cuatro y hasta seis ilustraciones por artículo, todas numeradas y citadas en el texto. Tener un especial cuidado con el tamaño y claridad de letra en todas las ilustraciones enviadas, particularmente en tablas y gráficas. Las figuras, gráficas, fotografías, e imágenes (formatos JPEG, TIFF o PNG entre otros) deberán ser de buena calidad, con un tamaño no mayor a 300 KB y una buena resolución (300 dpi y 4 megapíxeles por ejemplo).
- El autor contará con la autorización de las personas que aparezcan en las fotografías, además, éstas no deberán contener imágenes de niños.
- No incluir pies de figura en los archivos electrónicos de las ilustraciones.
- Además de estar embebidas en el texto, las ilustraciones deberán enviarse como archivos electrónicos independientes. El nombre del archivo electrónico de las ilustraciones se estructurará de la siguiente forma: primer apellido del autor principal seguido por la palabra Figura (o Gráfica, Cuadro, Tabla, etc.) con el número correspondiente con el que es citado en el texto. Ejemplo: Santillán.Figura4.
- Los trabajos sometidos para su publicación en la sección “Relájate” deberán seguir los mismos lineamientos.

## Proceso de revisión

- Todos los trabajos recibidos serán registrados y evaluados por miembros del comité editorial en el orden de su recepción en el correo electrónico [enosi.enmyh@ipn.mx](mailto:enosi.enmyh@ipn.mx); se harán llegar las observaciones y sugerencias para mejorar el contenido al autor principal, quien deberá enviar la versión corregida en un plazo no mayor a tres semanas. La publicación del trabajo dependerá del proceso de revisión y corrección por parte del autor de correspondencia. De no recibir respuesta o noticia del autor en el tiempo especificado, se pospondrá la evaluación y posible publicación del trabajo.
- La originalidad de las contribuciones será revisada por herramientas que ayudan a prevenir y evitar el plagio.
- El comité editorial de *énosi* se encargará del diseño final de la contribución.
- No se aceptan los trabajos que presenten las siguientes características: 1) textos ofensivos o discriminatorios hacia cualquier miembro o grupo de la comunidad de la ENMH; 2) textos ofensivos o discriminatorios hacia cualquier individuo o grupo de la sociedad; 3) textos con carácter político; 3) textos con carácter religioso; 5) textos con un lenguaje inapropiado (agresivo, anti sonante, vulgar, con doble sentido, irónico, etc.).
- Es responsabilidad de cada autor, respetar estos lineamientos; les agradecemos de antemano, apegarse estrictamente a ellos, lo que facilitará la inclusión de sus trabajos en la revista, y evitará retrasos en la publicación.

Cualquier sugerencia o duda puede ser enviada al correo: [enosi.enmyh@ipn.mx](mailto:enosi.enmyh@ipn.mx)

**Última actualización: marzo 2025**