



énosi



Publicación trimestral electrónica de la Escuela
Nacional de Medicina y Homeopatía del Instituto
Politécnico Nacional
Número 37, año 9, diciembre 2025 - febrero 2026
ISSN: 2683-250X

Red de género en la ENMyH: en lucha para erradicar la violencia





DIRECTORIO INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Arturo Reyes Sandoval

Director General

Ismael Jaidar Monter Secretario General	Maria Isabel Rojas Ruiz Secretario Académico
Martha Leticia Vázquez Gonzáles Secretaria de Investigación y Posgrado	Yessica Gasca Castillo Secretaria de Innovación e Integración Social
Marco Antonio Sosa Palacios Secretario de Servicios Educativos	Noel Miranda Mendoza Secretario Ejecutivo de la COFAA
Javier Tapia Santoyo Secretario de Administración	Marx Yazalde Ortiz Correa Abogado General
José Alejandro Camacho Sánchez Secretario Ejecutivo del POI	Marco Antonio Ramírez Urbina Coordinador de Imagen Institucional
Andrés Falcón García Coordinador General del Centro Nacional de Cálculo	Orlando David Parada Vicente Coordinador General de Planeación e Información Institucional
	Modesto Cárdenas García Presidente del Decanato

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATÍA

Mtro. Marco Antonio Martínez Silva

Director

Subdirección Académica	Dr. Fernando Gómez Chávez Jefe de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación Interino
Subdirección de Servicios Educativos e Integración Social	Lic. Marco Antonio Hernández Cruz Subdirector Administrativo Interino

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
Josué Solé Zepeda
Marisol Pezet Valdez

énosi, año 9, número 37, diciembre 2025 - febrero 2026, 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 diciembre 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

Editorial	4
Retrato	6
• Red de género en la ENMyH: en lucha para erradicar la violencia.....	6
Los invitados de énosi	11
• Aromacósmica: La belleza detrás de los aromas.....	11
La respuesta a la pregunta	15
• Cuando la quimioterapia silencia el oído: el otro efecto del cisplatino.....	15
• Gamma Knife y el inicio de la cirugía estereotáctica.....	20
• Acupuntura: una herramienta integral en el manejo del síndrome de fatiga crónica.....	24
• Prediabetes y homeopatía: una relación ganadora.....	29
• Cuando vivir duele: neuralgia del trigémino.....	34
• Hipertensión y envejecimiento: una historia que empieza en el ADN.....	39
Lo que hemos hecho	45
• Publicaciones.....	45
• Organización de eventos.....	46
• Graduación de alumnos.....	50
• Participación en eventos.....	51
¿Qué se te antoja hacer?	53
• Por el placer de conocer y aprender entre expertos.....	53
• Por el placer de escuchar para aprender.....	56
• Por el placer de leer.....	57
Noticias del mundo	58
• Las bacterias intestinales pueden influir en la Esclerosis Múltiple.....	58
• Premio Nobel en Medicina 2025.....	59
¡Relájate!	60
• Torneos de baloncesto para la celebración del 130 aniversario de la ENMyH del IPN.....	60
• El más triste recuerdo de acapulco.....	63
• Transmigración y cólera en el 130 aniversario.....	64
Lineamientos para autores	66



Laurence A. Marchat



Reyna Mejía Palafox



Esther Ramírez Moreno



Beatriz Sibaja Terán



Ángela Núñez Vázquez

Los datos históricos nos muestran que la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía del IPN, fue fundada en agosto de 1895. Por lo que recientemente cumplió 130 años de vida. Este 2025 fue un año de celebración para toda la comunidad. Estuvimos de “manteles largos”, conmemorando con gran orgullo el cumpleaños de la ENMyH. Aquellos que llevamos varios años trabajando en esta unidad académica, podemos constatar la transformación que ha tenido nuestra querida escuela a través del tiempo; como lo es, la construcción del edificio de los “M”, la sala de maestros, el lactario, los consultorios de psicología, las aulas pre-fabricadas (llamadas “gallineros”), que se encuentran frente a la cancha de baloncesto al aire libre, la cual en otra época, también fue una cancha de tenis; el nuevo gimnasio de pesas; la remodelación de la sala deportiva que en 2024 se inauguró con el nombre de “Dr. Joaquín Segura y Pesado”, entre algunos.

Otros cambios, que por naturaleza son inevitables y causan dolor y tristeza, son todas las pérdidas físicas de esas personas, compañeros de trabajo, amigos que, durante un periodo temporal, transitaron jubilosos los pasillos, alegrando tal vez a otros seres; permaneciendo largas horas en las aulas para transmitir su saber, y lo más importante, tocando el corazón de quienes los vimos desempeñar su profesión. Para otros colegas, el viento de cambio les recompensó su esfuerzo de tantos años de trabajo, en una merecida jubilación, que esperamos, sea gozosa. Y así el transcurrir. 130 son muchos años, son tantos acontecimientos ocurridos, que nuestra breve vida no nos permite experimentar; por ello, celebremos nuestra historia y seamos felices en este instante de coincidencia. ¡Gracias ENMyH por existir!

Es muy grato llegar a un aniversario, porque no solamente lo celebramos sin más, sino que además podemos ver en retrospectiva el camino recorrido, y eso proporciona la satisfacción de haberlo hecho. En diciembre de 2016, se publicó nuestro primer número de *énosi*, lo que significa que estamos cumpliendo 9 largos años con la revista electrónica. El dígito 9 es considerado un número cabalístico que representa la culminación de un ciclo de aprendizaje. Así ha sido con esta revista que aún permanece en la niñez, pero que cada vez es más notorio su crecimiento y mayor el regocijo por su realidad. ¡Feliz Noveno Aniversario a nuestra preciada *énosi*!

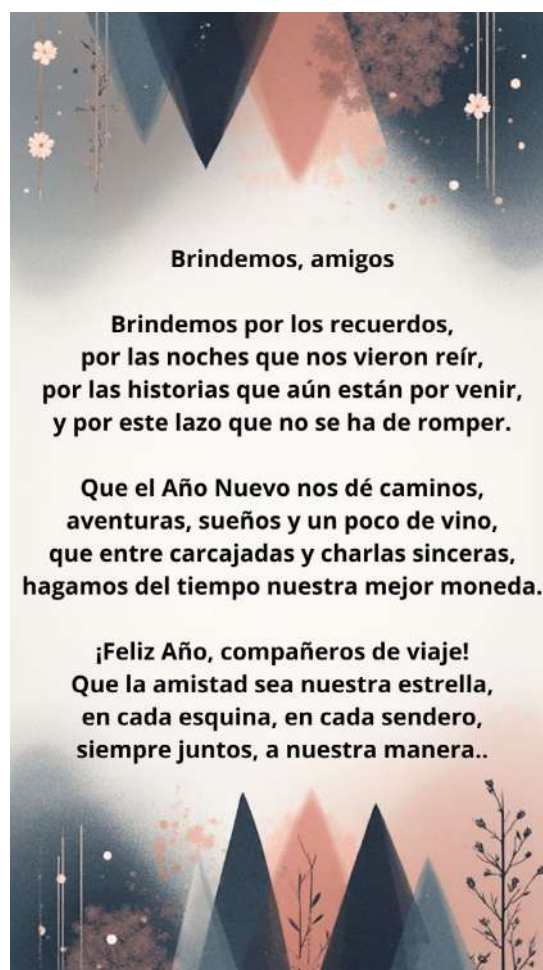
Para este número, en la sección del Retrato, los invitamos a que conozcan más acerca de un espacio de conexión que nació en nuestro plantel durante la pandemia del COVID-19, y pretende que toda la comunidad se involucre en la construcción de una cultura de la igualdad: la Red de Género.

Los inicios y finales están separados por una línea muy fina, que solo podemos ver cuando los acontecimientos se suscitan en un amplio escenario de tiempo; el inicio y fin de un periodo escolar; la gestación de un bebé; el cambio de una a otra estación del año; de un ciclo olímpico; de una semana de trabajo; de un día laboral..., y así hasta llegar a lo imperceptible de un segundo a otro. Quizá por ello, la manifestación de la celebración o festejo sea tan efusivo, y el derroche monetario y de entusiasmo, no pase desapercibido. Estas muestras de afecto son muy comunes al término de un año que, seguido a ello, otro inicia para darle continuidad a la vida.

Les deseamos a todos nuestros colaboradores y lectores:

¡Felices fiestas decembrinas! y un ¡Feliz Año Nuevo! Que la unión con sus seres queridos en estas fechas especiales sea el faro que los guíe por nuevos caminos.

Comité editorial de *énosi*



Red de género en la ENMyH: en lucha para erradicar la violencia

Es posible que muchos en nuestra comunidad de la ENMyH posterior a la reciente situación pandémica, sepan sobre la existencia de una red de género en el Instituto Politécnico Nacional (IPN), la cual se ha extendido a todas las escuelas de esta reconocida institución, entre ellas, nuestra unidad académica; pero ¿conocemos cuál es su función?, ¿hemos acudido a ella?, ¿en qué nos beneficia? En este espacio de difusión pretendemos dar a conocer toda la información a nuestro alcance sobre este módulo ubicado en un pequeño cubículo, en el costado izquierdo de la entrada principal de la biblioteca Samuel C. Hahnemann.



El proyecto de las redes de género en el IPN fue propuesto en el año 2012 por la Unidad Politécnica de Gestión con Perspectiva de Género (UPGPG). En el año 2021 se hace una reestructura en el Politécnico y convocan a nuestra escuela a participar en la reactivación de la red de género. En ese año se activa el proyecto de red de género en la ENMyH a través de actividades virtuales. De esta forma, se comienza a trabajar con conferencias y podcats para sensibilizar a la población sobre la violencia

de género que se estaba viviendo en la pandemia con los estudiantes que desde sus hogares asistían a clases.



El equipo de trabajo de la red de género de la ENMyH inicialmente estaba conformado por siete personas que no lograron permanecer en él, debido a la dificultad que representa desempeñar un puesto tan confrontativo como este. Por ese motivo, solo la Maestra Graciela Ortiz Nava (coordinadora del proyecto), Licenciada en psicología por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y Maestra en Educación por la Universidad del Tepeyac, prosiguió con la ardua labor. Con ella estuvo colaborando hasta marzo del presente año, la doctora egresada de la ENMyH, Gabriela Salazar Yañez, quien se unió como voluntaria siendo alumna. Ellas iniciaron este proyecto en línea mediante tres canales en redes sociales: facebook, instagram y spotify.



Para el regreso a las aulas se presentaron con una planeación y acciones muy evidentes en toda la escuela; realizaron conferencias en el auditorio, organizaron talleres, pláticas en el gimnasio, extendieron la difusión en patios y explanadas para darse a conocer y colocaron carteles en los salones. En el año 2023, el Instituto determina que todas las redes de género deben tener un espacio físico, por lo que se les asigna el lugar tangible que en la actualidad ocupan para quedar visibles y dar atención a toda la comunidad. En ese mismo año se activa el protocolo de denuncia segura, en donde los módulos en las escuelas se convierten en módulos de denuncia permanente. Todo ese ciclo anual, la red de género de la ENMyH se enfocó en la campaña de publicidad sobre denuncia segura, para violencia, acoso y desigualdad.

“La red de género surge como un Programa Institucional en todo el Politécnico, que se dedica a que en todas nuestras escuelas exista igualdad entre hombres y mujeres. La red de género es el espacio encargado de hacer actividades que sensibilicen a toda nuestra población, tanto estudiantado como compañeros de personal de apoyo a la educación, docentes e investigadores, y así podamos tener instalaciones libres de violencia”, declara nuestra compañera Graciela.



Nos cuenta que, durante su labor en el tiempo de pandemia, tuvieron mucha asistencia a las conferencias programadas, rebasando la capacidad del zoom, por lo que tuvieron que abrir un en vivo en YouTube para poder dar entrada a más gente, llegando a tener entre 230 y 260 participantes por conferencia en línea. Aunque ingresaban personas de otros espacios, la mayoría de

sus registros corresponden al alumnado de la ENMyH. En ese primer año solo se dedicaron a trabajar acciones de sensibilización para dar a conocer el proyecto de erradicación de la violencia de género, no se atendió ningún asunto que tuviera que ver con denuncias o algún agravio hacia los estudiantes. Posteriormente sí hubo situaciones de clases en línea que violentaron a los estudiantes, entre profesores y alumnos, pero estas no tuvieron consecuencias y se atendieron en el regreso a las aulas.

La red de género trabaja en proyectos anuales, es decir, en la organización y ejecución de 12 actividades al año, encaminadas a la sensibilización de la erradicación de la violencia de género, por lo que se dan a la tarea de buscar ponentes para los temas en cuestión, realizar talleres y construir pláticas de sensibilización. El servicio de atención es a puerta cerrada para todas las denuncias de cualquier persona que labore dentro de esta escuela; además de que les ayudan a llenar los formatos y le dan seguimiento a las denuncias. Son el enlace con las autoridades, con la red de género de todo el instituto, con la defensoría de derechos politécnicos y con la oficina del abogado general en casos muy graves. Trabajan conjuntamente con toda la red de trabajo multidisciplinario del instituto para resolver los casos de denunciantes. La maestra Graciela era el enlace docente y la doctora Gabriela era el enlace alumno. En paralelo con la planeación que realiza la UPPGG, la red de género

de la ENMyH asiste a talleres, diplomados, cursos de capacitación para los coordinadores o para los enlaces, conferencias y a todos los eventos en la planificación de la Red del IPN.



En este corto tiempo de vida que posee la red de género, se han enfrentado a grandes desafíos; al respecto de eso nos comenta lo siguiente la maestra Graciela: “el principal desafío es luchar contra la cultura machista que nos han heredado a lo largo de generaciones. Somos una institución que está en México, en un país que tiene una cuna de machismo y nuestros compañeros, compañeras, nuestros alumnos y alumnas son el resultado de ello. Nos ha costado mucho enfrentarnos a hacer llegar la idea seria de la igualdad de género. Lo vemos y decimos igualdad de género, equidad; o la igualdad sustantiva que es todo para todos de la misma manera, pero el machismo heredado que no es culpar a nadie, cae de peso y entonces dicen que las mujeres se sobrepasan en sus derechos. El reto es hacer entender al machismo que no es que las mujeres quieran superarlos, rebasarlos y dañarlos, sino que queremos encaminar solo a una igualdad sustantiva y a que tengamos nuestras aulas libres de violencia”.

Erradicar la violencia de género en la ENMyH es la misión de esta joven red; además de encaminar las denuncias de manera pacífica al debido proceso tanto en denunciantes como a denunciados. Aunque la red de género de la ENMyH procura evitar enemistades con las acciones que ejecuta, estas han sido inevitables, porque

en las situaciones de denuncia tienen que conocer ambas versiones y seguir todo el proceso hasta su conclusión. Permanecer ecuanímenes frente a casos sumamente dificultosos, de consecuencias desfavorables para los implicados.



La UPGPG con su sede en el área central del IPN es quien coordina a través de su directora Elizabeth Cabrera Chávez a todas las unidades académicas de la institución. A inicio de año tienen un encuentro de redes, en donde se les informa de los números que obtuvieron el año anterior, quiénes cumplieron, cuáles fueron las metas que se rebasaron, los logros, los éxitos, las felicitaciones etc., y en esa misma reunión se les comunican los ejes temáticos que deben abordar en todo el año, los cuales se seccionan por trimestre; cada trimestre deben abordar diferentes temáticas que tienen que ver con la erradicación de la violencia de género, con resaltar las masculinidades, la inclusión de todos los grupos LGBT, el tema de inclusión en género de otros grupos como pueden ser los adultos mayores y las personas con necesidades especiales. Este año trabajarán más en la línea de equilibrio e igualdad de derechos entre hombres y mujeres.

Para nuestra compañera Graciela, el cargo que ejerce en la red de género ha sido bastante complicado; pues nunca se imaginó estar en un puesto así y nunca había tenido una línea feminista o perspectiva de género. En la pandemia le hicieron la invitación para trabajar en este proyecto, asegurándole que sería una faena sencilla, la cual le ha significado todo un reto; pues se dio cuenta de la cantidad de violencia y de falta de información que nos envuelve a muchos en el tema de equidad de género y violencia contra las mujeres. Reconoce que en estos años de batalla aprendió mucho en las actividades de género y eso la impulsa a continuar; aunque en su mente ha cruzado la idea de rendirse por las situaciones que la rebasan y más cuando sus hijas le piden que abandone la red. A pesar de ello, admite que han sido muchas las satisfacciones vividas, y nos confiesa que la doctora Gabriela siempre la apoyó en esos instantes oscuros, con su chispa y entusiasmo, la alentaba a seguir, diciéndole, “si podemos con esto”. Graciela sabe que no es la misma antes de género que ahora en este momento, y pese a todos esos obstáculos considera que hoy es una persona con mayor apertura, con más paciencia, una valiosa mujer que ha logrado un equilibrio en el trabajo y en su vida familiar.



La red de género de la ENMyH invita a toda la comunidad a que se acerquen al módulo de red de género, para que conozcan de qué va su trabajo, ahí encontrarán siempre a alguien que los puede orientar. A las nuevas generaciones se les convoca en cada curso de inducción a que se aproximen al módulo. Que ubiquen el espacio, que se acerquen a las acciones de formación y de sensibilización con el objetivo de erradicar la violencia

dentro de nuestra escuela. Asimismo, se hace el llamado para los que deseen colaborar en el proyecto y ser parte de esta red de género.



Todo esfuerzo trae siempre una recompensa, los logros se construyen a través del trabajo, para la red de género el primero de ellos fue obtener el espacio físico para ser visibles; después de ello, tener mucho trabajo, tener tantos resultados, llenar los reportes, el rebasar las metas del POA (Programa Operativo Anual) y cumplir con las 12 actividades que se les pide por año, aunque ya lograron tener al año 34 actividades registradas y su promedio fluctúa entre 12 y 34 anuales. Otro logro que han conseguido es la reducción del impacto de los “tendederos”; en el 2024 se hizo uno muy pequeño en la escuela. Y el más grande y merecido triunfo que ostentan orgullosamente, es el reconocimiento por la UPGPG en el año 2022 como la primera red de todas las unidades académicas del IPN que incursionó en el podcast como actividad de sensibilización; esta red de la ENMyH fue la primera en desarrollar podcast con temas de equidad de género.



En el mes de mayo de este año, se dio un gran cambio en el timón de la Red de Género; una nueva persona llegó a la ENMyH para continuar el colosal trabajo que sus antecesoras le cedieron. Se llama Gabriela Barrera Gómez, nacida en la CdMx, es Licenciada en Psicología por la Universidad Tecnológica de México (UNITEC), con especialidad en Psicología de la Educación. Es una mujer que pese a llevar poco tiempo en la escuela y en el cargo, se muestra entusiasta, colaborativa y con amplia apertura en el apoyo que sus compañeros de trabajo le brindan. Ahora ella es quien prosigue con el proyecto de orientación para toda la comunidad, en temas de género, de violencia, protocolo de atención, pláticas, talleres, etc., en un horario de servicio de lunes a viernes de 10:00 a 17:00 horas. “Estaré dedicada en un 100% de mi horario laboral a la Red de la ENMyH para atender todas las inquietudes, dudas; orientación, brindando información y realizando diferentes actividades enfocadas a cumplir con los objetivos a los que como Red de Género nos hemos comprometido”.

¡Bienvenida a la ENMyH Gabriela!

Un agradecimiento total y reconocimiento verdadero por el extraordinario esfuerzo para crear y mantener esta Red de Género. ¡Enhorabuena!



Aromacosmética: La belleza detrás de los aromas



Pedro Miguel Alvarez-Cortés¹, Michelle Martínez-Pineda², Gabriela Torres-Santiago³, Mabel M. Montenegro-Sustaita⁴
Correo electrónico: palvarezc2400@alumno.ipn.mx

¹Estudiante de cuarto semestre de la Maestría en Biociencias, ENCB del Instituto Politécnico Nacional

²Docente responsable de la asignatura Hongos y líquenes, macromicetos; Laboratorio de Micología, Departamento de Botánica, ENCB del Instituto Politécnico Nacional

³Docente responsable de la asignatura Química, Universidad Autónoma de Chihuahua

⁴Docente responsable de las asignaturas Química orgánica, Química de biocompuestos; Laboratorio 4, Departamento de Química Orgánica, ENCB del Instituto Politécnico Nacional

Resumen:

Los aceites esenciales contenidos en las plantas son una fuente rica de compuestos volátiles benéficos para el correcto cuidado de la piel y el cabello. Al añadirlos a las preparaciones cosméticas se obtiene además un cuidado integral de la salud, ya que poseen efectos neurológicos positivos, que ayudan a mejorar el estado de ánimo.

Palabras clave: aceites esenciales, neurológico, salud de la piel

Keywords: essential oils, neurological, skin health

La aromacosmética es la forma en la cual los aceites esenciales obtenidos de distintas plantas se incorporan en preparaciones cosméticas tales como cremas, shampoos, etc. Para obtener los beneficios de dichos aceites sobre la piel y sobre el sistema nervioso, el uso del conocimiento tradicional aunado al conocimiento científico permiten aprovechar al máximo los componentes químicos de las plantas, tal es el caso de los compuestos insolubles en agua llamados *terpenoides*. La fusión entre la aromaterapia, que es una medicina alternativa encargada de la recuperación de la salud a través de los aceites esenciales obtenidos de las plantas, con la cosmética, encargada del cuidado de la piel y el cabello dan origen a la aromacosmética.

Pero realmente, ¿existen fundamentos científicos para el uso de los aceites esenciales? ¿Cómo actúan dichos aceites?, también cuestionarse, ¿Es seguro el uso de aceites esenciales en preparaciones cosméticas?

Por ejemplo, plantas como la rosa contienen β -damascenona y (-)-cis-rosaóxido, mientras que en milenrama y toronjil está presente el mentofurano (Figura 1). Estos compuestos son clasificados como *monoterpenicos* y se conoce que tienen propiedades biológicas bastante interesantes.

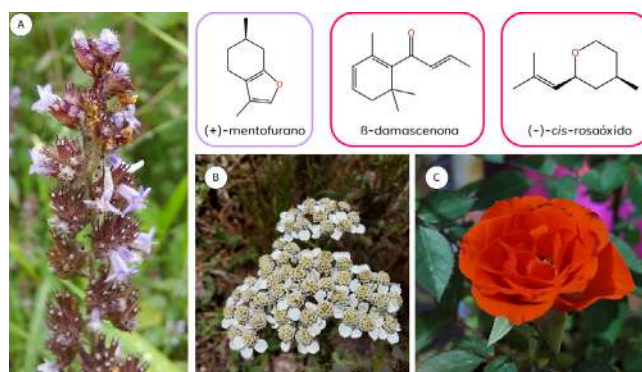


Figura 1. Especies vegetales con aceites esenciales benéficos sobre la piel. A. Toronjil (*Agastache* sp.) B. Milenrama (*Aquilegia millefolium*) C. Rosa (*Rosa* sp.). β -damascenona y (-)-cis-rosaóxido: moléculas con mayor concentración en el aceite esencial de rosa y (+)-mentofurano, molécula presente en los aceites esenciales de toronjil y milenrama.

El principio: los aceites esenciales

Los aceites esenciales son mezclas de compuestos químicos entre ellos terpenos y compuestos aromáticos volátiles que se obtienen mediante la destilación por arrastre de vapor de distintas plantas, principalmente aromáticas. De esta destilación se obtienen dos partes importantes en cosmética: la primera, es el aceite esencial, presente en menor proporción y la segunda es la parte acuosa que se denomina agua floral o hidrolato; que contiene compuestos volátiles disueltos, así como mucílagos y oligoelementos, los cuales son utilizados en la elaboración de distintas fórmulas cosméticas.

Los aceites esenciales se pueden extraer de distintas partes de las plantas, por ejemplo de las hojas como la menta, de la corteza como la canela, de las flores como la manzanilla, de los frutos como el anís, o de toda la planta como el caso de la lavanda.

La cantidad de aceite esencial obtenida es muy pequeña en comparación con la cantidad de planta que se debe utilizar, de ahí que posean un elevado precio. Es importante mencionar que dichos aceites pueden adulterarse o bien rebajarse con aceite mineral o algún aceite vegetal, es por ello que se debe verificar el origen de los aceites y la calidad de los mismos (González Moreno et al., 2022).

Exudados: Más fragancias del reino vegetal

Los aceites esenciales no son los únicos en poseer compuestos de olores agradables, las plantas también producen exudados, como resinas o bálsamos que pueden ser aprovechados en preparaciones cosméticas, tal es el caso del bálsamo de Perú, bálsamo de tolú, por mencionar algunos, además pueden ser utilizados por sus propiedades medicinales.

México posee una gran diversidad de especies vegetales medicinales que producen resinas y exudados. Estos productos vegetales han sido utilizados desde la época prehispánica; para este caso en particular tenemos el copal, obtenido de árboles del género *Bursera*, en cuyo exudado se encuentran compuestos *terpenoides* con actividad antioxidante y antiinflamatoria como el *13-epi-manool*, otro ejemplo es la resina de los pinos, que, a parte de su agradable olor, tiene efectos benéficos sobre la piel, por la presencia de compuestos químicos como

el *α -pineno*, finalmente en las zonas desérticas del país crece la sangre de grado que produce un exudado rojo en donde se encuentran moléculas como la *riolozatriona*, con propiedades cicatrizantes y antioxidantes (**Figura 2**), estas propiedades son especialmente importantes en preparados antiedad, para prevenir la aparición de arrugas y manchas en la piel (Blancas et al., 2022)

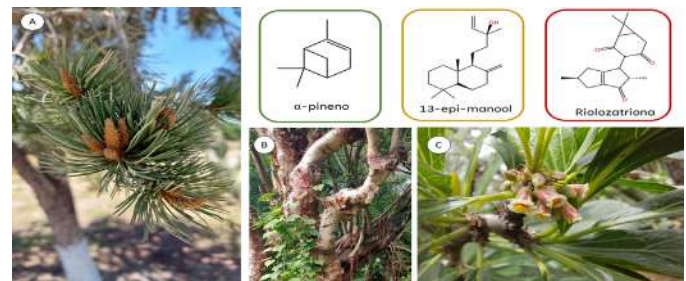


Figura 2. Especies vegetales productoras de exudados. A. Pino (*Pinus* sp.) B. Copal (*Bursera* sp.) C. Sangre de grado (*Jatropha dioica*).

Cosmética y aromaterapia

En la aromacsmética, la función de los aceites esenciales no es solo añadir un buen aroma al producto, sino también, dar un valor agregado debido a los efectos benéficos sobre la piel y el estado de ánimo. Esto es porque los aceites esenciales al ser incluidos en cremas u otros preparados cosméticos quedan en contacto directo con la piel, siendo esta una ruta rápida de absorción para el organismo. Otra vía, es a través del olfato dando origen a un estímulo inmediato a las células olfativas, las cuales envían señales al cerebro lo que produce diversas sensaciones, principalmente de bienestar conducido a la mejora en el estado de ánimo de las personas. Entre otras acciones interesantes podemos destacar de igual manera: efectos calmantes, antiinflamatorios, cicatrizantes, antiacné, mejoran la circulación, entre otros. No obstante, es importante mencionar que las propiedades que pueda tener así como los beneficios en cada órgano, dependerá del contenido metabólico de cada aceite esencial, por ejemplo, la lavanda (*Lavandula dentata*) posee *lavandulol* y *1,8-cineol* que son dos *monoterpenos* con efectos neurosedantes, mientras que en las flores cinco negritos (*Lantana camara*) contienen la *tagetona*, compuesto *monoterpénico* no cíclico que le confiere un aroma agradable a las plantas de este género (**Figura 3**). Algo importante es que entre más pequeñas

sean las moléculas, como es el caso de los *terpenos* volátiles de los aceites esenciales, más fácilmente podrán llegar al sistema linfático, que es una red de canales que recorren todo el cuerpo y que se encarga de la desintoxicación celular, hidratación, transporte de grasas, vitaminas, así como compuestos químicos, de tal manera que, al distribuirse por todo el cuerpo, dichas moléculas podrán generar efectos positivos. (Faucon, 2014).

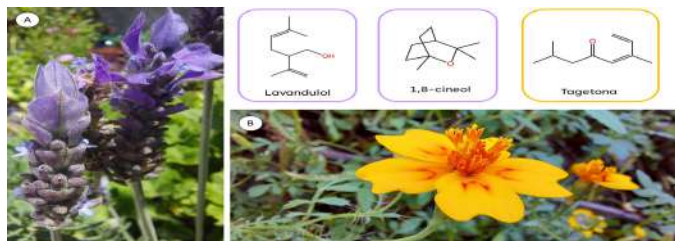


Figura 3. Especies vegetales con aceites esenciales neurosedantes. A. Lavanda (*Lavandula angustifolia*) B. Cinconegritos (*Tagetes lunulata*). Compuestos químicos responsables del efecto neurosedante de la lavanda: *Lavandulol* y *1,8-cineol*; y del cinconegritos: *tagetona*.

Aromacosmética en el cuidado del cabello

Los productos cosméticos más usados en el cuidado del cabello son shampoos, ceras capilares, geles acondicionadores y cremas. Las esencias añadidas ayudan a darle una fragancia agradable al producto y además le confieren propiedades benéficas para mantener el cabello sano; por ejemplo, el aceite esencial de tilo y sus extractos vegetales aportan propiedades suavizantes y emolientes.

Otro de los usos de los aceites esenciales, es como antiséptico, por ejemplo la lavanda, el ciprés, eucalipto, romero, entre otros, ayudan previniendo infecciones o impidiendo que se agraven problemas micóticos como la caspa; evitando así la pérdida del cabello (*alopecia*) al estimular la microcirculación capilar, es decir permiten la llegada de una mayor cantidad de sangre al cuero cabelludo, y con ello nutrientes, manteniendo el cabello sano (Avello et al., 2006).

Aromacosmética en el cuidado de la piel

Dentro de las fórmulas cosméticas más utilizadas en el cuidado de la piel del rostro, manos y cuerpo, se encuentran por excelencia cremas, sin embargo, también se utilizan, aceites de masaje, serum, geles, pomadas, ungüentos, mascarillas, etc. Al añadir hidrolatos se mejora el cuidado de la piel; los más utilizados son el destilado de rosas y de azahares, el primero es útil como tónico, calmante y regenerador cutáneo, mientras que el segundo es tónico.

Los aceites esenciales antisépticos son muy útiles en el tratamiento de pieles acnéicas, tal es el caso del aceite de geranio, lavanda, tomillo, orégano y eucalipto. Los aceites que poseen propiedades cicatrizantes como la lavanda son útiles en heridas leves e irritaciones. Finalmente, a algunas formas cosméticas se pueden añadir aceites que son neurosedantes con la finalidad de ayudar en el tratamiento de insomnio, ansiedad y depresión (leve a moderada); entre estos aceites se encuentran los de lavanda, melisa, toronjil y valeriana (Farrar y Farrar, 2020)

Conclusión

La aromacosmética es una práctica que cuenta con sustento científico y su uso es seguro siempre y cuando los aceites esenciales utilizados en la elaboración de las formas cosméticas cuenten con la calidad requerida, y sean utilizados en la concentración necesaria para producir efectos positivos en el cuerpo y evitar efectos adversos. Se debe recordar que está mal entendido el termino natural, en el sentido de pensar que es inofensivo, sin embargo hay que destacar que la dosis hace al veneno.

Agradecimientos

Se agradece el apoyo otorgado a la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB-IPN) y a la Universidad Autónoma de Chihuahua (UACH) por las facilidades otorgadas para la realización de este trabajo.

Referencias

- Avello, M., Pastene, E., Fernández, P., Vargas, P., Rioseco, M., Libante, P., Castillo, C., Monsalve, C., Guíñez, B. & Inzunza, P. (2006) Efectos de la Aromaterapia en el Servicio Medicina del Hospital las Higueras, Talcahuano Chile. *Boletín Latinoamericano y del Caribe de Plantas Medicinales y Aromáticas*, 5(4): 84-91
- Blancas, J., Abad-Fitz, I., Beltrán-Rodríguez, L., Cristians, S., Rangel-Landa, S., Casas, A., Torres-García I. & Sierra-Huelsz J.C. (2022). Chemistry, Biological Activities, and Uses of Copal Resin (*Bursera* spp.) in Mexico. In: Murthy, H.N. (eds) *Gums, Resins and Latexes of Plant Origin. Reference Series in Phytochemistry*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-76523-1_21-1
- Faucon, M. (2014) Principios de aromaterapia científica y aplicaciones prácticas en podología. *EMC - Podología*, 16(1):1-8. [https://doi.org/10.1016/S1762-827X\(14\)66684-0](https://doi.org/10.1016/S1762-827X(14)66684-0).
- Farrar, A.J. & Farrar, F.C. (2020). Clinical aromatherapy. *The Nursing clinics of North America*, 55(4):489–504. <https://doi.org/10.1016/j.cnur.2020.06.01>
- González-Moreno, B., Piña-Barrera, A., Pérez-López, L.A., Galindo, S. & Alvarez-Román, R. (2022). Aceites esenciales de origen natural: características químicas, técnicas de extracción y potencial aplicación biológica. *Biología y Sociedad*, 5(10):20-31. <https://doi.org/10.29105/bys5.10-71>



Cuando la quimioterapia silencia el oído: el otro efecto del cisplatino



Brandon Jorge Romero Rodríguez¹

¹Alumno del segundo semestre de la Maestría en Ciencias en Biomedicina Molecular, ENMH del Instituto Politécnico Nacional

Correo electrónico: bromeror1401@alumno.ipn.mx

Resumen

El cisplatino es un fármaco altamente efectivo contra diversos tipos de cáncer. Sin embargo, su uso puede conllevar efectos tóxicos como la ototoxicidad, una complicación del oído que puede comprometer gravemente la calidad de vida de los pacientes.

Palabras clave: cáncer, cisplatino, ototoxicidad

Keywords: cancer, cisplatin, ototoxicity

El cisplatino es un antineoplásico considerado de los más utilizados en el tratamiento de diversos tipos de cáncer, como los tumores testiculares, de ovario, pulmón, vejiga y cabeza y cuello. Fue descubierto en la década de 1970 y representa un avance importante en la oncología moderna debido a su alta eficacia para inducir muerte de las células malignas. Sin embargo, su uso no está exento de efectos adversos graves, así como efectos tóxicos; uno de los más preocupantes, especialmente en pacientes pediátricos y jóvenes, es la ototoxicidad, que se refiere al daño irreversible al oído interno y que puede provocar pérdida auditiva permanente bilateral (Tan, 2023).

Como antineoplásico, de acuerdo con Domingo et al. (2002), su mecanismo de acción inicia una vez que el cisplatino penetra en la célula tumoral, por difusión pasiva a través de la membrana plasmática que rodea las células y/o mediante transportadores específicos, y sufre una activación por hidrólisis llamado acuación, que consiste en que sus átomos de cloro son reemplazados

por moléculas de agua, teniendo como resultado de este proceso una molécula de Cisplatino Diacuado (Diacuo Cisplatino) (Figura 1).

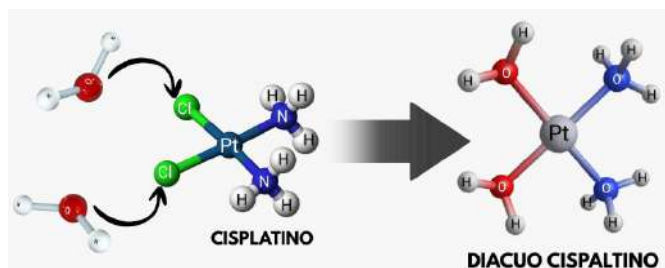


Figura 1. Representación gráfica del proceso de acuación, en el que se sustituyen los átomos de cloro por moléculas de agua, activando al cisplatino para interactuar con el ADN.

En su forma diacuado (Figura 1), el cisplatino forma complejos activos que se unen a las bases nitrogenadas del ADN, la molécula de doble cadena que contiene la información genética de la célula. Esta unión genera puentes intrahebra (se forman cuando el Cisplatino se enlaza con dos guaninas adyacentes en la misma cadena de ADN), e interhebra (ocurren cuando el fármaco enlaza guaninas de cadenas opuestas) (Figura 2), lo que distorsiona la doble hélice del ADN y bloquea la replicación (síntesis) del ADN y transcripción (síntesis de RNA a partir del DNA), activando las vías de daño al ADN, desencadenando apoptosis celular (muerte celular programada) (Wang, 2023).

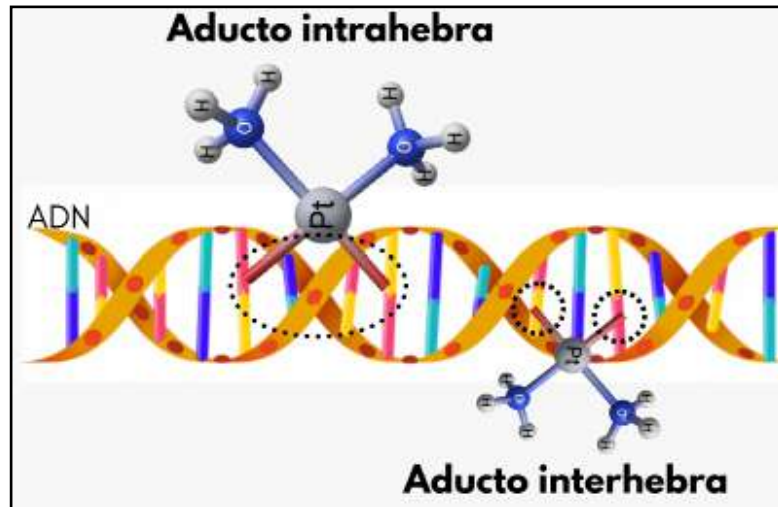


Figura 2. Unión del Cisplatino al ADN: formación de aductos intrahebra e interhebra.

Efectos del cisplatino

Aunque es altamente efectivo como tratamiento en diversos tipos de cáncer, el cisplatino provoca múltiples efectos adversos (**Figura 3**). Entre los principales se encuentran (Domingo, 2022):

- Nefrotoxicidad.- daño renal, especialmente en los túbulos proximales.
- Ototoxicidad.- pérdida auditiva neurosensorial bilateral, especialmente en frecuencias altas, es irreversible.
- Neurotoxicidad.- neuropatía periférica (entumecimiento, hormigueo, dolor en manos y pies), crónica.
- Mielosupresión.- disminución de células sanguíneas aumentando el riesgo de infecciones, hemorragias y anemia.
- Náuseas y vómito.- comunes y persistentes si no se controlan adecuadamente con antieméticos.
- Alteraciones electrolíticas.- hipomagnesemia, hipocalcemia, hipopotasemia e hipofosfatemia, por daño tubular renal.
- Toxicidad gastrointestinal.- estomatitis, diarrea o estreñimiento.

Por ello su administración requiere una hidratación intensiva, uso de antieméticos (para aliviar náuseas y prevenir el vómito) y, en algunos casos, protectores auditivos y renales.

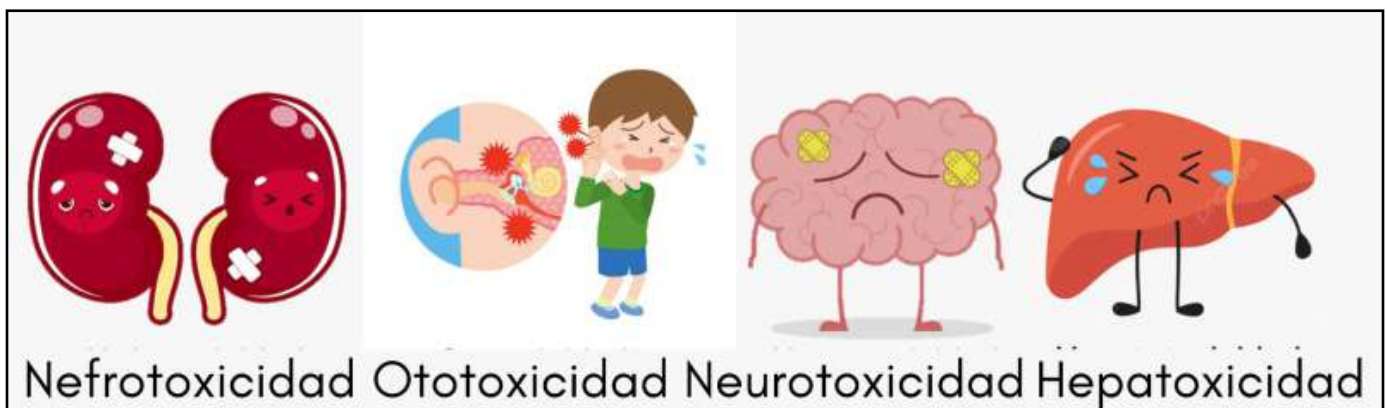


Figura 3. Efectos tóxicos ocasionados por cisplatino

¿Cómo el cisplatino induce ototoxicidad?

El cisplatino ejerce su acción ototóxica principalmente a nivel de las células ciliadas de la cóclea. Se acumula en el oído interno y genera estrés oxidativo, daño mitocondrial y apoptosis celular. La pérdida auditiva es irreversible y bilateral, comenzando en frecuencias agudas y progresando hacia las más bajas (Wang, 2023).

La ototoxicidad puede presentarse en cualquier paciente, pero los más vulnerables son los niños, pacientes con dosis acumuladas altas, aquellos con factores genéticos predisponentes y quienes reciben fármacos ototóxicos adicionales.

Síntomas de la ototoxicidad

Los síntomas de la ototoxicidad (**Figura 4**), pueden variar de acuerdo a la dosis administrada, la duración del tratamiento, la edad y la sensibilidad individual, pero en general incluyen acúfenos, hipoacusia (disminución de la agudeza auditiva), dificultad para discriminar palabras, vértigo y sordera neurosensorial (Hamaya, 2023).



Figura 4. Síntomas ocasionados por la ototoxicidad

Diagnóstico de la ototoxicidad

El diagnóstico de la ototoxicidad inducida por cisplatino se basa en la evaluación clínica y audiológica, dado que el daño puede ser progresivo y, en muchos casos, irreversible, es fundamental realizar un seguimiento sistemático, por lo que de acuerdo con Hamaya et al. (2023), se recomienda:

1. Realizar una adecuada historia clínica donde se obtengan los siguientes datos:
 - Uso actual o previo de cisplatino.
 - Dosis acumulativa recibida (el riesgo aumenta con dosis ≥ 300 mg/m²).
 - Presencia de síntomas auditivos.
 - Factores de riesgo como: edad pediátrica, exposición concomitante a otros ototóxicos (como aminoglucósidos), radioterapia craneal, daño renal.
2. Realizar una evaluación audiológica:
 - Audiometría tonal liminar que detecta pérdidas auditivas, inicialmente en frecuencias altas (8,000 Hz o más).
 - Emisiones otoacústicas, útiles en población pediátrica o no cooperadora ya que permiten detectar disfunción coclear precoz.
 - Audiometría de alta frecuencia, una técnica sensible para detectar daño precoz antes de que afecte el rango de la voz hablada.

Impacto psicosocial y rehabilitación

La ototoxicidad, al afectar la audición y el equilibrio, tiene un importante impacto psicosocial en quienes la padecen (**Figura 5**). Las personas con pérdida auditiva pueden experimentar dificultades para comunicarse, lo que lleva al aislamiento social y a una disminución en su calidad de vida. Esta situación puede generar ansiedad, frustración y depresión, especialmente cuando los síntomas son progresivos o irreversibles. En los niños, la ototoxicidad puede interferir con el desarrollo del lenguaje y el aprendizaje, afectando su integración escolar y social. En adultos, puede generar inseguridad, baja autoestima y dificultades en el entorno laboral. Además, los pacientes pueden volverse más dependientes de su entorno familiar o profesional, lo que incrementa la carga emocional tanto para ellos como para sus cuidadores. La intervención temprana y el uso de dispositivos auditivos adecuados son fundamentales, junto con el apoyo de equipos multidisciplinarios (Chattaraj, 2023).



Figura 5. Impacto de la ototoxicidad sobre la calidad de vida de los pacientes.

Prevención de la ototoxicidad inducida por cisplatino

Se recomienda monitoreo audiológico sistemático, ajustes de dosis y el uso de agentes otoprotectores que aún se encuentran en investigación. El tiolato de sodio ha mostrado resultados promisorios en estudios clínicos pediátricos. También es importante realizar un monitoreo durante la quimioterapia con cisplatino (Chattaraj, 2023):

- Se recomienda realizar una evaluación audiológica basal antes del inicio del tratamiento.
- Seguimiento periódico (cada ciclo o cada 1-2 meses), especialmente si hay síntomas o dosis acumuladas elevadas.
- Después del tratamiento, continuar la vigilancia debido a la posibilidad de daño progresivo.

En busca de soluciones: alternativas otoprotectoras desde el Laboratorio de Bioquímica I de la ENMH

En el Laboratorio de Bioquímica I, perteneciente a la Sección de Posgrado e Investigación de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH) del Instituto Politécnico Nacional, estamos llevando a cabo una importante línea de investigación orientada al desarrollo de alternativas terapéuticas otoprotectoras, es decir, estrategias destinadas a prevenir o reducir el daño auditivo inducido por el tratamiento de éste antineoplásico.

Uno de nuestros principales enfoques es la ototoxicidad provocada por el cisplatino, fármaco quimioterapéutico ampliamente utilizado en el tratamiento del cáncer, que, aunque su efectividad antitumoral es reconocida, como se mencionó anteriormente, su uso puede llevar a la pérdida auditiva irreversible, especialmente en pacientes pediátricos. Situación que nos ha motivado a estudiar diversos compuestos y mecanismos moleculares que puedan mitigar este efecto secundario sin comprometer la eficacia del tratamiento oncológico.

Actualmente exploramos moléculas con capacidad de bloquear el ingreso del cisplatino a las células del oído interno. Para lo cual utilizamos herramientas de biología molecular, bioinformática y simulaciones computacionales, lo que nos permite comprender con mayor profundidad los procesos involucrados en la toxicidad auditiva y plantear nuevas dianas terapéuticas con potencial clínico.

Conclusión

El estudio de la ototoxicidad inducida por cisplatino no solo busca entender cómo ocurre este daño, sino que también ofrecer soluciones que mejoren la vida de los pacientes, donde además de ser un reto científico, también es un compromiso con la sociedad de gran relevancia, ya que, el proyecto al estar orientado al desarrollo de estrategias otoprotectoras nos da la oportunidad de que los pacientes oncológicos puedan beneficiarse de la eficacia de este fármaco sin sacrificar su capacidad auditiva ni disminuir el efecto antitumoral del fármaco afectando su calidad de vida buscando así que quienes enfrentan enfermedades oncológicas no desarrollen una discapacidad auditiva permanente mientras esperan su recuperación.

Agradecimientos

Proyecto Apoyado por la SECTEI, el IPN y la UAM (SECTEI/026/2024 y SIP-2024-RE/029). Este trabajo fue realizado bajo la asesoría de la D. en C. Claudia Guadalupe Benítez Cardoza, así como del D. en C. Absalom Zamorano Carrillo, profesores de la Sección de Posgrado e Investigación de la ENMH-IPN, a quienes agradezco su orientación en el desarrollo de este proyecto.

Referencias

- Chattaraj, A., Syed, M. P., Low, C. A., & Owonikoko, T. K. (2023). Cisplatin-Induced Ototoxicity: A Concise Review of the Burden, Prevention, and Interception Strategies. *JCO oncology practice*, 19(5), 278–283. <https://doi.org/10.1200/OP.22.00710>
- Domingo, I. K., Latif, A., & Bhavsar, A. P. (2022). Pro-Inflammatory Signalling PRRopels Cisplatin-Induced Toxicity. *International journal of molecular sciences*, 23(13), 7227. <https://doi.org/10.3390/ijms23137227>
- Hamaya, S., Oura, K., Morishita, A., & Masaki, T. (2023). Cisplatin in Liver Cancer Therapy. *International journal of molecular sciences*, 24(13), 10858. <https://doi.org/10.3390/ijms241310858>
- Tan, W. J. T., & Vlajkovic, S. M. (2023). Molecular Characteristics of Cisplatin-Induced Ototoxicity and Therapeutic Interventions. *International journal of molecular sciences*, 24(22), 16545. <https://doi.org/10.3390/ijms242216545>
- Wang, X., Zhou, Y., Wang, D., Wang, Y., Zhou, Z., Ma, X., Liu, X., & Dong, Y. (2023). Cisplatin-induced ototoxicity: From signaling network to therapeutic targets. *Biomedicine & pharmacotherapy = Biomedecine & pharmacotherapie*, 157, 114045. <https://doi.org/10.1016/j.biopha.2022.114045>

Gamma Knife y el inicio de la cirugía estereotáctica



José Eduardo Alemán-Gómez¹, Absalom Zamorano-Carrillo²

¹Estudiante de octavo semestre de Ingeniería Biomédica de laUPIBI del Instituto Politécnico Nacional

²Laboratorio de Biofísica Computacional, ENMH del Instituto Politécnico Nacional

Correo electrónico: jalemang1700@alumno.ipn.mx

Resumen

La radiación ionizante ha revolucionado la medicina, especialmente en la lucha contra el cáncer. En este sentido surge la cirugía estereotáctica (SRS, por las siglas de Stereotactic Surgery), con el Gamma Knife (GK) como pionero en el campo, administrando con precisión milimétrica haces de Cobalto-60 (Co-60) a sus objetivos intracraneales. En el presente artículo, repasaremos brevemente el impacto de la SRS y el avance de las tecnologías que la hicieron posible; particularmente el GK, y la presencia de estos equipos en el sistema de salud en México.

Palabras clave: Cirugía estereotáctica, Gamma Knife, radiocirugía, medicina nuclear, tecnología en México.

Keywords: Gamma Knife, nuclear medicine, technology in Mexico, radiosurgery, stereotactic surgery.

Muchas veces olvidamos la larga historia de la radiación, de cómo sus aplicaciones revolucionaron el campo de la medicina. Basta con saber que previo a que Bequerel descubriera la radiación en 1896, Wilhelm Roentgen experimentaba uno de los fenómenos de su interacción con la materia al descubriendo los rayos X un año antes (**Figura 1**) (Poitevin, 2021), dando los primeros pasos de una nueva disciplina: la medicina nuclear, superando las limitaciones diagnósticas y terapéuticas para numerosas enfermedades, en especial para el tratamiento del cáncer.

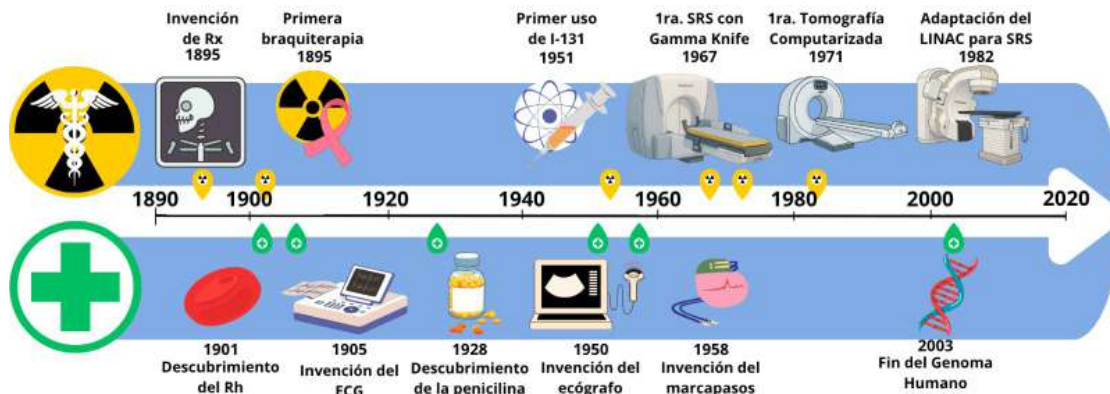


Figura 1. Cronología de algunos de los hechos más relevantes de la medicina convencional y la medicina nuclear.

Tan solo revisemos, poco después del descubrimiento de los rayos X en 1895, Víctor Despeignes presentaba el primer reporte de su uso terapéutico para tratar el cáncer, evidenciando la radiosensibilidad de las células cancerosas y que esta era mayor a la de las células sanas (Foray, 2016). Despeignes dio el primer paso hacia la oncología radioterapéutica, su curioso descubrimiento motivó a médicos e ingenieros a diseñar dispositivos que optimizarán la administración de la radiación al paciente, aumentando su especificidad y minimizando sus efectos sobre tejidos circundantes, hasta llegar a ser usada en el mismísimo sistema nervioso central, es decir el cerebro y la médula espinal.

En el campo de la neurocirugía hasta hace poco más de medio siglo, pequeñas neoplasias o malformaciones vasculares en el cerebro representaban intervenciones de alto riesgo por ubicarse en zonas cuya intervención directa por un cirujano podría ser riesgosa, con potenciales efectos adversos o mortales. En este contexto surge la SRS, como una alternativa segura y precisa.

¡Apunten, disparen, fuego!

La técnica quirúrgica no invasiva de la SRS consiste en irradiar objetivos intracraneales a través de la incidencia de haces de radiación ionizante provenientes de equipos de radiocirugía diseñados para este fin (**Figura 2**). La alta precisión de los haces evocados en la SRS hace posible que sea un procedimiento de una sola sesión, concentrando una alta cantidad de energía que garantice la eliminación parcial del tumor.

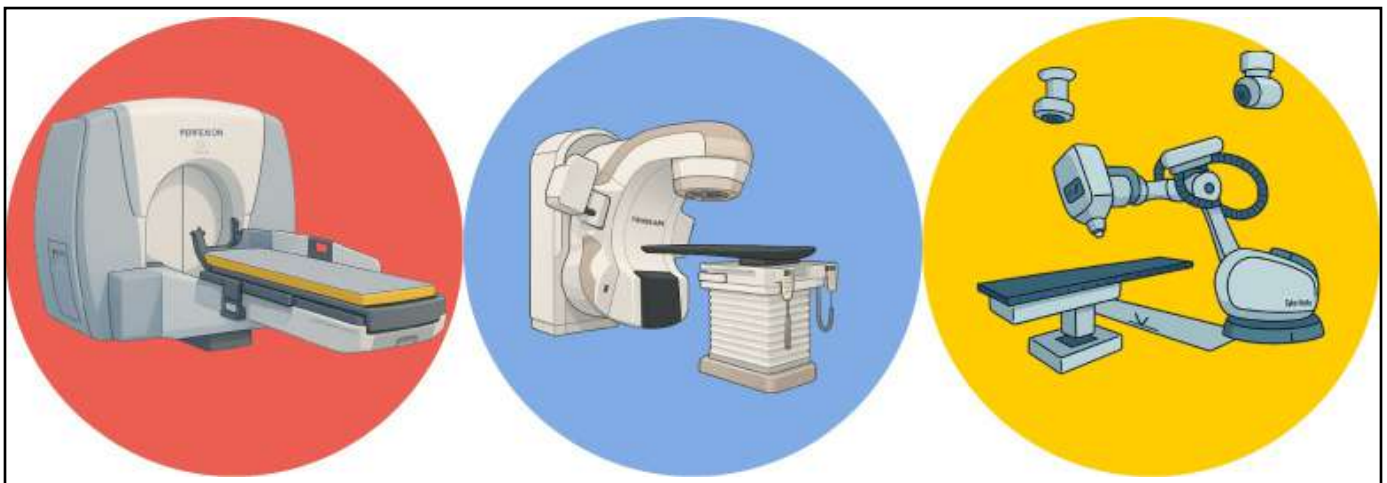


Figura 2. Equipos de SRS: GK (rojo), LINAC (azul), CyberKnife (amarillo).

El primer equipo de SRS es el GK creado en 1967 por Lars Leksell. Se caracteriza por su fuente radiactiva y su interfaz con el paciente (Chin y Regine, 2010). En él, los haces siempre conservan un mismo punto focal, y a partir de la apertura del colimador se puede ampliar el área de incidencia de los 192 haces, haciendo que estos cubran la mayor sección transversal del objetivo sin comprometer al tejido sano adyacente, ya que unitariamente los haces no tienen la energía suficiente para causar daño significativo en los tejidos a su paso (**Figura 3**) (Sociedad Española de Técnicos Superiores, s/f).

Pero, si la fuente de los rayos y los colimadores en el casco son fijos ¿cómo conseguimos tener al objetivo en la mira? Esto es posible gracias al sistema de posicionamiento del paciente en el GK (Wiant y Bourland, 2009), donde la cama del paciente es móvil, a diferencia de los LINAC o el CyberKnife, donde si bien la cama del paciente también se puede mover, es la propia fuente de haces la que varía su ángulo y altura alrededor del paciente para alcanzar al objetivo.

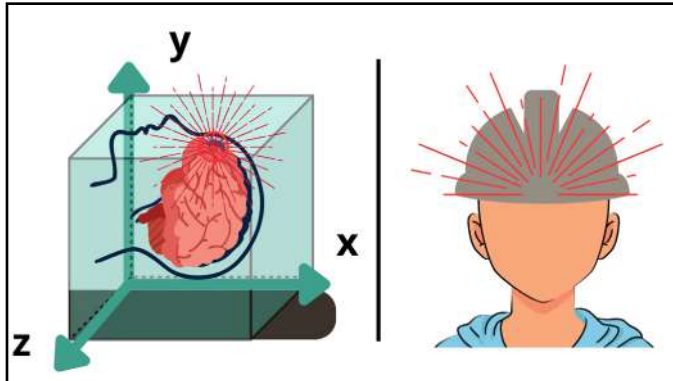


Figura 3. Interfaz con el paciente y posicionamiento con respecto al casco con colimadores.

Gammaterapia

Como hemos mencionado, la fuente del poder terapéutico de los haces del GK es generada a partir de una celda de *Co-60*, un isótopo radiactivo que durante su decaimiento produce fotones de alta energía en el espectro de la radiación gamma, lo que le da el nombre de gammaterapia. Su energía se desprende de manera homogénea e interrumpida.

Otros equipos como el LINAC y el CyberKnife producen sus rayos al acelerar electrones a través de un campo magnético, aumentando su energía potencial y disparándolos en un solo haz de alta energía (**Figura 4**), tal como funcionan los dispositivos de Rayos X modernos.

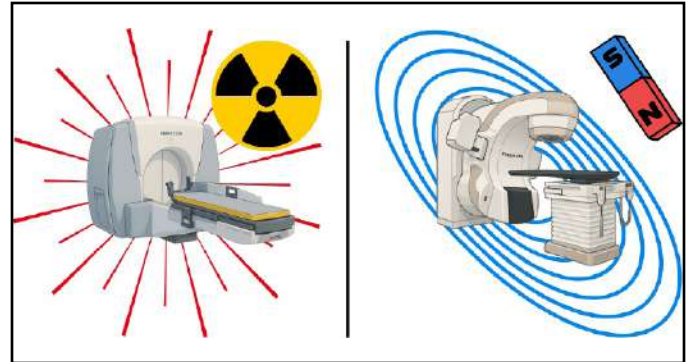


Figura 4. Principio de funcionamiento entre un GK (izquierda) con material radioactivo de *Co-60* y un LINAC (derecha) al acelerar partículas cargadas a través de un campo magnético.

La SRS en México

Para construir un panorama general de la tendencia tecnológica de la SRS en México, nos valdremos de analizar la infraestructura del instituto de seguridad social en el que encontramos mayor transparencia en torno a su equipamiento, el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Desde 2018, el IMSS comenzó a equipar sus Unidades Médicas de Alta Especialidad (UMAE) y Centros Médicos Nacionales (CMN) con equipos de SRS; como el Hospital de Oncología del CMN S.XXI (5 unidades), el CMN de Occidente (3 unidades), el CMN del Bajío, la UMAE de Puebla, Monterrey y el Hospital General Regional No.1 (cada uno con un equipo) (**Figura 5**).

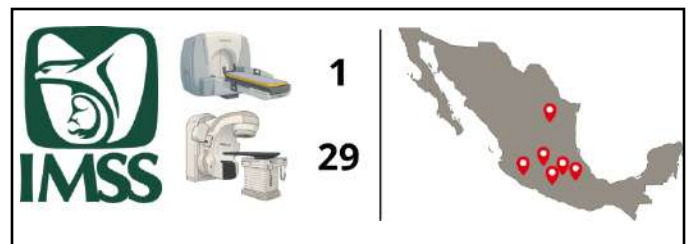


Figura 5. Distribución de equipos de SRS en México que posee el IMSS.

Conclusión

La SRS ha redefinido la terapia oncológica, y la tecnología médica ha trazado su rumbo; priorizando la precisión de sus dosis en beneficio de la integridad del paciente. Y ¿Por qué en México parecen predominar los aceleradores lineales sobre los GK? La infraestructura y el equipo médico es el reflejo de la evaluación de necesidades y la vanguardia tecnológica de los centros de salud considerando sus costos de operación y el flujo de pacientes. El desafío de distribuir la tecnología médica es adoptar innovaciones equilibrando avance científico con equidad, recordando que la mejor tecnología es la que llega a quien la necesita. Y tú ¿has visto un GK? (Figura 6).



Figura 6. Vista real de los equipos de SRS. De izquierda a derecha: GK (<http://www.t-m-s.com.tn/radiochirurgie/leksell-gamma-knife-perfection/>), LINAC (<https://relqmedicaleexpo.com/product/linac-linear-accelerator-varian-edge/>), y CyberKnife de <https://cyberknife.com/cyberknife-technology/>.

Referencias

- Chin, L. S., & Regine, W. F. (Eds.). (2010). Principles and practice of stereotactic radiosurgery. Springer Science & Business Media.
- Foray, N. (2016). Victor Despeignes, the forgotten pioneer of radiation oncology. *International Journal of Radiation Oncology, Biology, Physics*, 96(4), 717-721.
- Instituto Mexicano del Seguro Social. (11 de mayo, 2025). A 64 años de su creación, Hospital de Oncología del CMN Siglo XXI vive inédito proceso de mejora en infraestructura y equipamiento. [Comunicado]. Consultado el 15 de mayo de 2025. De <https://www.gob.mx/imss/prensa/a-64-anos-de-su-creacion-hospital-de-oncologia-del-cmn-siglo-xxi-vive-inedito-proceso-de-mejora-en-infraestructura-y-equipamiento>
- Poitevin-Chacón, A. (2021). La radioterapia, el arma invisible contra el cáncer. *Gaceta mexicana de oncología*, 20(3), 84-86.
- Sociedad Española de Técnicos Superiores. (s/f). Unidades de Cobalto. Equipos de Teleterapia. [Presentación]. Consultado el 12 de mayo, 2023. De: <https://formaciontss.es/wp-content/uploads/2022/05/TEMA-3-EQUIPOS-DE-COBALTO.pptx.pdf>
- Wiant, D., & Bourland, J. D. (2009). Simulated Gamma Knife™ Head Frame Placement for Radiosurgical Pre-Planning. *Technology in cancer research & treatment*, 8(4), 265-270.

Acupuntura: una herramienta integral en el manejo del síndrome de fatiga crónica



Mónica Luz Gómez-Esquivel¹, Johanna Marcela Romero-Mendoza², Eduardo Rodríguez-Guerrero¹, María Victoria Méndez-Hernández²

Correo electrónico: mgomeze@ipn.mx

¹Docente del Programa de Especialidad en Acupuntura Humana, ENMH del Instituto Politécnico Nacional

²Estudiantes del Programa de Especialidad en Acupuntura Humana, ENMH del Instituto Politécnico Nacional

Resumen:

El síndrome de fatiga crónica es un trastorno debilitante caracterizado por fatiga extrema persistente, malestar post-esfuerzo y deterioro cognitivo, asociado a infecciones virales y alteraciones inmunológicas. Los tratamientos convencionales muestran limitaciones, mientras la acupuntura emerge como una alternativa efectiva, reduciendo la fatiga, mejorando el sueño y aliviando el dolor mediante modulación de la inflamación y estrés oxidativo, ofreciendo un enfoque seguro en el manejo integral de la patología.

Palabras clave: acupuntura, moxibustión, síndrome de fatiga crónica.

Keywords: *acupuncture, chronic fatigue syndrome, moxibustion.*

El síndrome de fatiga crónica (SFC) es un trastorno crónico debilitante que afecta significativamente la calidad de vida de quienes lo padecen. Esta condición limita severamente la capacidad de realizar actividades cotidianas. Afortunadamente, existen alternativas terapéuticas prometedoras como la acupuntura, que están mostrando resultados positivos en el manejo de esta enfermedad.

¿Qué es el síndrome de fatiga crónica?

El SFC se caracteriza por un cansancio extremo, prolongado y recurrente, que no tiene relación con el esfuerzo realizado y no mejora con el descanso. Este agotamiento debe estar presente por al menos seis meses y se acompaña de otros síntomas como malestar general después de esfuerzo, sueño no reparador, deterioro cognitivo, entre otros. Vale la pena resaltar que, a diferencia del cansancio normal, la fatiga crónica tiene un carácter invalidante, puede aparecer incluso después de actividades de baja intensidad y persiste durante días (Gluckman, 2025; Li et al., 2023).

¿A quiénes afecta?

Esta condición tiene una prevalencia estimada entre el 0.1 y el 3% de la población general a nivel global, presentándose principalmente en mujeres, con una edad de aparición típica entre los 20 y 45 años, aunque se han documentado casos tanto en adolescentes como en personas mayores. Diversos estudios han reportado que el SFC tiene un impacto socioeconómico importante ya que hasta el 60% de los pacientes reduce su actividad laboral; además afecta sus relaciones interpersonales cotidianas (Gluckman, 2025).

¿Cuáles son posibles causas?

Actualmente no existe una causa única identificada para el desarrollo del SFC. Por lo tanto, se han propuesto varias hipótesis sobre sus orígenes que incluyen infecciones, traumatismos, alteraciones hormonales (disfunción tiroidea) o del sistema inmune y de origen nutricional (déficit nutricional o alergias alimentarias). Específicamente, se ha informado que el SFC se presenta después de varias infecciones virales, bacterianas o protozoarias documentadas (**Figura 1**). El origen viral se relaciona con infecciones por virus como el SARS-CoV-2, el Epstein Barr, citomegalovirus, virus del herpes tipo 6, enterovirus, entre otros (Fang et al., 2022; Gluckman, 2025).



Figura 1. Causas del Síndrome de Fatiga Crónica

Mecanismos que causan la enfermedad

La fatiga en el SFC afecta múltiples sistemas del cuerpo de manera simultánea. Estudios recientes han descubierto que las células del paciente tienen problemas graves para producir energía, ya que sus “centrales eléctricas celulares” (llamadas mitocondrias) funcionan deficientemente y generan un 50% menos de energía de lo normal. Además, se acumulan sustancias tóxicas conocidas como radicales libres, que actúan como “óxido” dentro del cuerpo y dañan las células. Este proceso, llamado estrés oxidativo, empeora aún más la capacidad de producir energía. Paralelamente, el cerebro y el sistema nervioso mantienen una inflamación constante que nunca se resuelve. Esta inflamación se detecta por el aumento de señales químicas específicas

(*citocinas* como *IL-6* y *TNF-α*) que el cuerpo usa para comunicar que algo está mal. Esta inflamación crónica es responsable de la “niebla mental” – esa sensación de no poder pensar con claridad - y del dolor generalizado. Todos estos procesos interactúan entre sí, creando un círculo vicioso que se repite constantemente. El resultado más característico es el malestar esfuerzo, que aparece en el 94% de los casos: después de realizar cualquier actividad, por mínima que sea, los síntomas empeoran dramáticamente. Esto perpetua el estado de fatiga y mantiene activo todo el proceso (**Figura 2**) (Gluckman, 2025; LI et al., 2023).

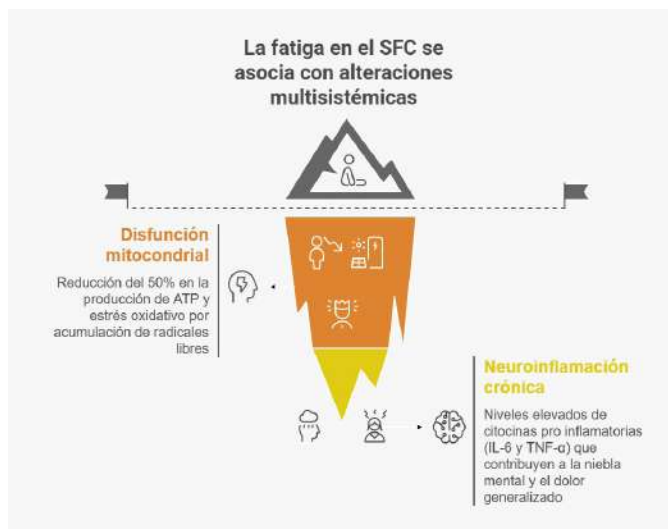


Figura 2. Mecanismos del Síndrome de Fatiga Crónica

Síntomas principales y manifestaciones clínicas

Además del cansancio extremo, las personas con SFC también presentan síntomas como malestar post – esfuerzo (físico, emocional o cognitivo), disminución de su capacidad funcional, deterioro neurocognitivo (niebla mental), déficit de atención, problemas de memoria y concentración, dolor muscular (*mialgias*) y articular (*artralgias*), dolores de cabeza persistentes, intolerancia ortostática (mareos, náuseas, palpitaciones, síncope, confusión o aturdimiento), alteración del sueño (sueño no reparador, despertares frecuentes), episodios de fiebre (hasta 38,8°C), síntomas de ansiedad y/o depresión (**Figura 3**) (Fang et al., 2022; Gluckman, 2025).



Figura 3. Síntomas principales del Síndrome de Fatiga Crónica

Diagnóstico: Un desafío clínico

El diagnóstico del SFC se basa únicamente en la identificación de los síntomas que presenta el paciente, ya que no existe ninguna prueba específica que pueda detectar directamente esta enfermedad. A diferencia de otras condiciones médicas, el SFC no tiene biomarcadores específicos, es decir, no hay sustancias en la sangre, orina o tejidos que indiquen claramente su presencia, como ocurre con la diabetes (glucosa elevada) o las infecciones (glóbulos blancos). Por esta razón, se deben descartar primero otras condiciones utilizando el análisis de sangre, pruebas tiroideas, niveles de vitamina B12 y folatos entre otros (Gluckman, 2025).

Tratamientos convencionales y sus limitaciones

Las terapias estándar de manejo del SFC incluyen terapia psicológica de tipo cognitivo – conductual (TCC) y ejercicio gradual. Sin embargo, aunque su eficacia es moderada y no son terapias curativas, estas intervenciones pueden empeorar el malestar posterior al esfuerzo y otros síntomas. Otras opciones incluyen el uso de fármacos para el control de síntomas específicos, la ansiedad o la depresión como la amitriptilina o antidepresivos, pero no abordan la fatiga (Gluckman et al., 2025). Esta limitación ha impulsado el interés en terapias complementarias como la acupuntura, que muestra resultados prometedores en diversos ensayos clínicos (Gluckman et al., 2025).

Acupuntura: mecanismos y evidencia científica

La acupuntura es una técnica terapéutica que forma parte de la Medicina Tradicional China. Consiste en la inserción de agujas finas en puntos específicos del cuerpo conocidos como puntos de acupuntura. Diversos estudios han demostrado que puede ofrecer beneficios para las personas con SFC como la reducción significativa de la fatiga física y mental, el alivio del dolor muscular y articular, la mejoría del sueño y la mejoría de los síntomas relacionados

con la ansiedad y la depresión, impactando favorablemente la calidad de vida del individuo. Estos objetivos se logran gracias a que la acupuntura ha demostrado acción disminuyendo la respuesta inflamatoria, el estrés oxidativo y la muerte celular, regula el metabolismo, el flujo sanguíneo local, restaura la morfología celular y la estructura del tejido, estimula la liberación de endorfinas (los analgésicos naturales del cuerpo) y modula la actividad cerebral (LI et al., 2023).

Un ensayo controlado con 276 pacientes mostró que la acupuntura manual en puntos como *Baihui* (VG20) y *Zusanli* (E36) reduce la fatiga en un 72.7% al mejorar la producción mitocondrial de ATP (producción de energía) y reduce marcadores inflamatorios como *IL-6*. Otros puntos reportados en la literatura son *Sanyinjiao* (B6), *Guanyuan* (VC4), *Taixi* (R3) o *Ganshu* (V18), *Pishu* (V20), *Shenshu* (V23), *Sishen-cong* (EX-HN1), *Neiguan* (PC6), entre otros (Figura 4).

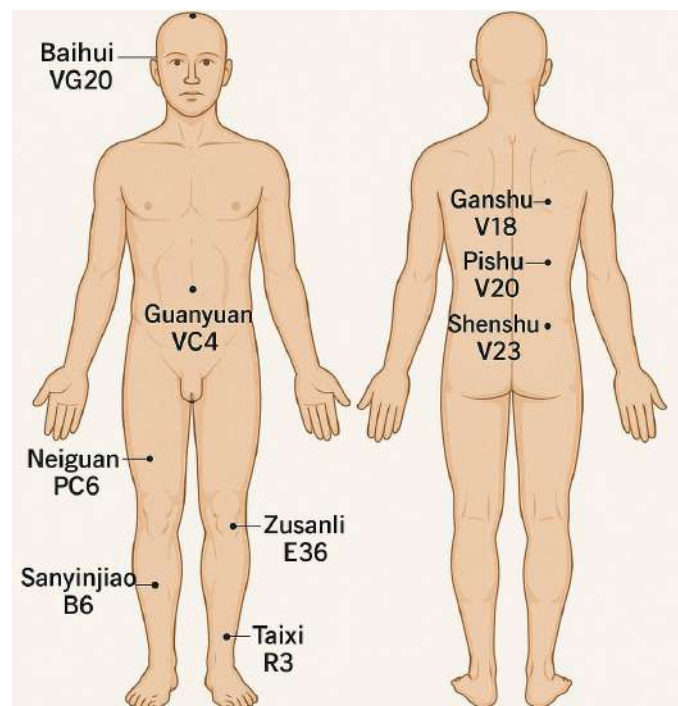


Figura 4. Puntos de acupuntura usados en el tratamiento del Síndrome de Fatiga Crónica

Otra de las técnicas útiles en pacientes con SFC es la moxibustión indirecta, que consiste en aplicar conos de artemisa molida sobre una rodaja de jengibre fresco en

puntos de acupuntura, para posteriormente prender fuego a la artemisa, hasta que se consuma casi en su totalidad. Esta técnica se realiza a lo largo de la espalda justo sobre la columna vertebral, desde la base del cuello (punto *Dazhui GV14*) hasta la parte baja de la columna (punto *Yaoshu GV2*). El jengibre actúa como una barrera que permite que el calor penetre gradualmente sin quemar la piel, mientras sus propiedades naturales potencian el efecto terapéutico. Esta técnica también se aplica en las zonas laterales de la columna, donde se localizan varios puntos importantes para regular las funciones de los órganos internos (Figura 5). Finalmente, también se ha reportado con buenos resultados el uso de la electroacupuntura, una técnica moderna que combina la aplicación de las agujas tradicionales conectadas a través de pequeños caimanes a un aparato que emite corrientes eléctricas de baja intensidad y de forma controlada a diferentes frecuencias. En puntos como *Qihai* (CV6), ubicado en el abdomen, ha demostrado grandes beneficios para los pacientes que presentan esta patología. (LI et al., 2023; Luo et al., 2023).



Figura 5. Moxibustión (Tomado de: Luo et al., 2023). Mejorada con AirBrush, Pixocial Technology, 20 de octubre 2025.

Experiencia del tratamiento

Un tratamiento típico de acupuntura para el SFC suele consistir en sesiones regulares durante un periodo de varios meses. En los estudios publicados, los protocolos generalmente incluyen sesiones diarias o semanales durante periodos que van desde 20 días hasta cuatro meses. Vale la pena mencionar que la acupuntura se

aplica en puntos específicos según la valoración individual de cada paciente, lo que significa que el tratamiento es personalizado y varía según las necesidades particulares de cada paciente y su sintomatología (Fang et al., 2022; Li et al., 2023).

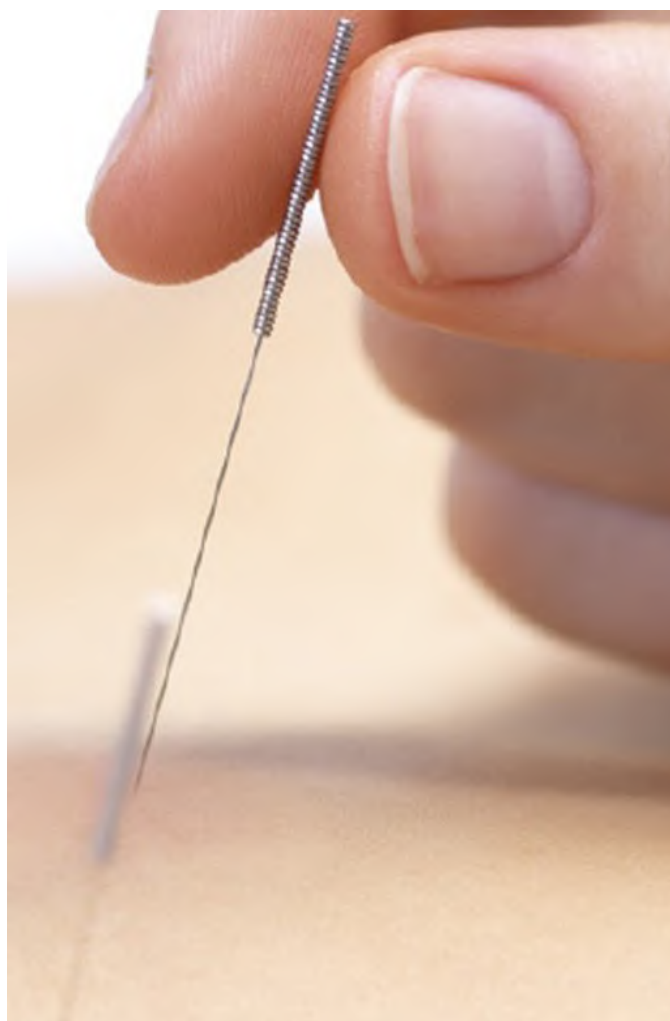
Conclusión

La acupuntura representa una alternativa terapéutica valiosa para las personas que sufren SFC. Su capacidad para reducir la fatiga, aliviar el dolor, mejorar el sueño, impactar en los síntomas psicológicos y aumentar la calidad de vida, la convierte en una opción a considerar dentro de un enfoque multidisciplinario de atención en salud, ofreciendo esperanzas a quienes no encuentran alivio suficiente con las opciones tradicionales. Lo más destacable es que se trata de una intervención segura, con mínimos efectos secundarios generalmente leves y de corta duración (hematomas, mareos transitorios, etc) y que permite el abordaje de múltiples dimensiones de esta compleja condición. En la Clínica de Acupuntura de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía del Instituto Politécnico Nacional se ofrece atención médica integral desde la perspectiva de la Medicina Tradicional China para este tipo de padecimientos.

Referencias

- Fang, Y., Yue, B. W., Ma, H. B., & Yuan, Y. P. (2022). Acupuncture and moxibustion for chronic fatigue syndrome: A systematic review and network meta-analysis. *Medicine*, 101(31), e29310. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000029310>
- Gluckman, S. J. (2025). Clinical features and diagnosis of myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome. UpToDate. <https://www.uptodate.com/contents/clinical-features-and-diagnosis-of-myalgic-encephalomyelitis-chronic-fatigue-syndrome>
- Gluckman, S., Komaroff, A., Law, K., & Mitty, J. (2025). Treatment of myalgic encephalomyelitis/chronic fatigue syndrome. UpToDate. https://www.uptodate.com/contents/treatment-of-myalgic-encephalomyelitis-chronic-fatigue-syndrome?search=Treatment%20of%20myalgic%20encephalomyelitis%2F%20chronic%20fatigue%20syndrome.%20&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1

- Li, B. B., Feng, C. W., Qu, Y. Y., Sun, Z. R., Chen, T., Wang, Y. L., Wang, Q. Y., Lu, J., Shao, Y. Y., & Yang, T. S. (2023). Research progress on central mechanism of acupuncture treatment for chronic fatigue syndrome. *World journal of acupuncture-moxibustion*, 10.1016/j.wjam.2023.03.002. Advance online publication. <https://doi.org/10.1016/j.wjam.2023.03.002>
- Luo, H., Gong, R., Zheng, R., Tan, J., Chen, R., Wu, J., & Ma, T. (2023). Dose-effect of long-snake-like moxibustion for chronic fatigue syndrome: a randomized controlled trial. *Journal of translational medicine*, 21(1), 430. <https://doi.org/10.1186/s12967-023-04250-z>



Prediabetes y homeopatía: una relación ganadora



Jacqueline Soto-Sánchez¹, Gilberto Garza-Treviño¹, Gonzalo Samuel Fuentes-Salazar²

¹Profesor de la Especialidad en Terapéutica Homeopática, ENMH del Instituto Politécnico Nacional

² Médico interno de pregrado, ENMH del Instituto Politécnico Nacional

Correo electrónico: jasotos@ipn.mx

Resumen:

La prediabetes es un estado caracterizado por niveles de azúcar en sangre más altos de lo normal. Esta condición aumenta el riesgo de sufrir diabetes, además de otras enfermedades cardiovasculares que conducen a una mayor mortalidad y una mala calidad de vida. Afortunadamente, esta condición es reversible y puede ser tratada con homeopatía; además, se recomienda un estilo de vida saludable.

Palabras clave: prediabetes, homeopatía, *Sulphur*, *Thuja occidentalis*

Keywords: homeopathy, prediabetes, *Sulphur*, *Thuja occidentalis*

La prediabetes es un problema de salud pública que va en aumento, tanto en el mundo como en México. En 2022, más de 21 millones de personas mayores de 20 años presentaban prediabetes en el país, y otras 4.5 millones vivían con diabetes sin saberlo. La prediabetes se caracteriza por niveles de azúcar en sangre más altos de lo normal, aunque no lo suficiente como para diagnosticar diabetes. Alrededor de un 25% de las personas con prediabetes progresan a diabetes en un plazo aproximado de tres a cinco años (Basto-Abreu et al., 2023). Además de aumentar el riesgo de diabetes, esta condición se relaciona con problemas graves como enfermedades del corazón, síndrome metabólico y mayor

riesgo de muerte prematura. Entre los principales factores que aumentan la probabilidad de desarrollar prediabetes se encuentran el sobrepeso, la obesidad, tener más de 45 años, antecedentes familiares, una dieta poco saludable, el sedentarismo, bajos ingresos y ciertas enfermedades previas como hígado graso o diabetes gestacional (Figura 1). La prediabetes puede ser reversible mediante la modificación del estilo de vida, como una dieta más saludable y el incremento de la actividad física; en algunos casos también se puede llegar a utilizar fármacos (The Lancet Diabetes Endocrinology, 2025).

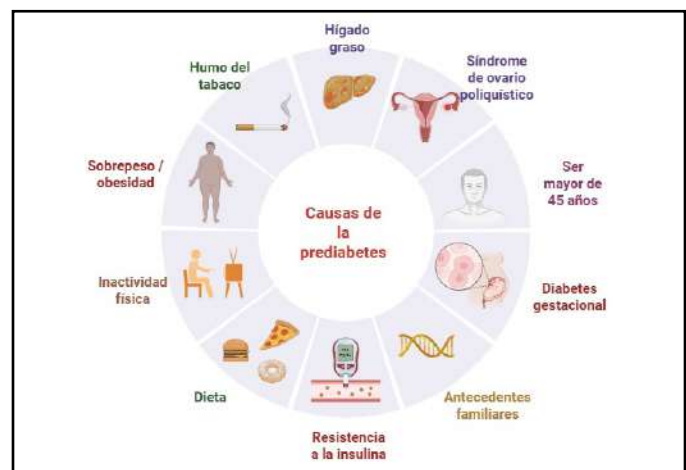


Figura 1. Causas principales de la prediabetes (creada en el software bioRender.com)

La homeopatía es un método terapéutico que emplea un enfoque integral: sus prescripciones se dirigen a la persona y no a una enfermedad específica. Recientemente, ha ido ganando popularidad entre personas con distintas condiciones de salud, incluida la prediabetes. A continuación, se detallan algunos trabajos con resultados alentadores que proporcionan evidencia que respalda el uso de la homeopatía individualizada en la prediabetes.

Homeopatía y yoga para el tratamiento de la prediabetes

Un estudio clínico realizado en un hospital homeopático de la India evaluó a 60 personas con prediabetes, divididas en dos grupos de 30 personas cada uno. Un grupo recibió medicamentos homeopáticos junto con sesiones de yoga (H+Y), mientras que el otro solo recibió placebo (frascos con agua y alcohol, sin medicamento) y yoga (P+Y). El objetivo del estudio era ver si la homeopatía, combinada con yoga, podía evitar que la prediabetes avanzara a diabetes en un periodo de seis meses. Al finalizar el tratamiento, ninguno de los participantes del grupo H+Y desarrolló diabetes.

En cambio, en el grupo que solo recibió P+Y, una persona sí desarrolló la enfermedad. Además, el grupo H+Y mostró mejoras claras en tres aspectos importantes señalados en la **Tabla 1**:

- Disminuyó la hemoglobina glucosilada, un indicador del promedio de azúcar en la sangre en los últimos meses.
- Normalizó los niveles de glucosa en ayunas
- Mejoró la tolerancia a la glucosa, es decir la capacidad para procesar el azúcar después de comer.

Por el contrario, el grupo que recibió solo P+Y no tuvo mejoras importantes en ninguno de estos indicadores. Los medicamentos homeopáticos más utilizados en el estudio fueron *Sulphur*, *Bryonia alba* y *Thuja occidentalis* (Banerjee et al., 2024)

Medida	Valor normal	Grupo	Inicio	6 meses
Hemoglobina glucosilada %	4.0 – 5.6	H+Y	6.1	5.6
		P+Y	6.2	6.4
Glucosa (mg/dL)	70 – 100	H+Y	116.6	99.1
		P+Y	112.8	112.5
PTGO (mg/dL)	< 140 (2h)	H+Y	158.3	119.9
		P+Y	164	143.7

Tabla 1. Cambios en los niveles de parámetros clínicos tras 6 meses de tratamiento homeopático en personas con prediabetes. H+Y: Homeopatía + Yoga; P+Y: Placebo + Yoga; PTGO: prueba de tolerancia a la glucosa oral. Modificado de: Banerjee et al., 2024.

Homeopatía para tratar la prediabetes

En un hospital de la India se realizó un estudio con 60 personas que tenían prediabetes. La mitad de ellas (30 personas) recibió medicamentos homeopáticos y la otra mitad (30 personas) recibió un placebo (frascos con agua y alcohol, sin medicamento). A todos se les midió el nivel de glucosa en ayunas, se les hizo una prueba de tolerancia a la glucosa, y completaron un cuestionario sobre síntomas relacionados con la diabetes (DSC-R), al inicio del tratamiento y luego de seis meses. De forma interesante, el grupo que recibió medicamentos homeopáticos logró normalizar sus niveles de glucosa, y también mejoró en la prueba de tolerancia a la glucosa después de seis meses. En cambio, el grupo que recibió placebo no mostró mejoras significativas en estos aspectos, como se muestra en la **Tabla 2**.

Medida	Valor normal	Grupo	Inicio	6 meses
Glucosa (mg/dL)	70–100	Homeopatía	112.7	96
		Placebo	114.9	108.7
PTGO (mg/dL)	< 140 (2h)	Homeopatía	157.4	140.1
		Placebo	158.2	151.1

Tabla 2. Cambios en los niveles de pruebas clínicas tras 6 meses de tratamiento con homeopatía. PTGO: prueba de tolerancia a la glucosa oral. Modificado de: Guha et al., 2024

Además, el cuestionario DSC-R (**Tabla 3**) mostró que quienes recibieron homeopatía se sintieron mejor en varios aspectos. Por ejemplo, presentaron una reducción en la fatiga mental, mejor memoria, disminución de la confusión y alivio del dolor o molestias en los nervios, así como una reducción de síntomas relacionados con la hipo e hiperglucemia, tales como mal humor, irritabilidad, sed y boca seca. Estas mejoras oscilaron entre un 19% y un 25 % en dichos síntomas. En total, el grupo tratado con homeopatía presentó una reducción del 15.8 % en los síntomas, mientras que el grupo con placebo solo mostró una mejoría del 4.5 %. Los medicamentos homeopáticos más recetados en este estudio fueron *Calcarea carbonica*, *Thuja occidentalis*, *Sulphur* y *Natrum muriaticum* (Guha et al., 2024).

Sintoma	Homeopatía Mejoría (%)	Placebo Mejoría (%)
Fatiga psicológica 	22.7	0
Cognición (confusión, memoria) 	23.8	0
Dolor neurológico 	20	4.5
Sintomas de sensibilidad 	25.0	0
Sintomas cardiacos 	16.7	4.5
Sintomas visuales 	11.8	0
Hipoglucemia 	19	4
Hiperglucemia 	21.7	4.3
Sintomas totales	15.8	4.5

Tabla 3. Comparación de los síntomas evaluados por el cuestionario DSC-R a los seis meses de tratamiento homeopático. Modificado de: Guha et al., 2024

Medicamentos más usados para tratar la prediabetes

Los medicamentos homeopáticos más utilizados en los estudios fueron *Sulphur*, *Bryonia alba*, *Thuja occidentalis*, *Calcarea carbonica* y *Natrum muriaticum*. Cada uno de ellos fue seleccionado en función de las características individuales de cada paciente, como es habitual en la práctica homeopática. Por ejemplo, *Sulphur* suele indicarse en personas con apetito excesivo que necesitan comer con frecuencia para evitar dolores de cabeza y fatiga; *Bryonia alba* se prescribe a personas con hambre excesiva, sed intensa, cuyos síntomas empeoran con el movimiento; *Thuja occidentalis* se asocia a personas con saciedad rápida y molestias digestivas, especialmente tras consumir grasas o cebolla; *Calcarea carbonica* se emplea en personas con metabolismo lento y tendencia a subir de peso; y *Natrum muriaticum* se relaciona con sequedad en las mucosas, sed de grandes cantidades de agua, fuerte deseo de sal, comida harinosa y hambre sin entusiasmo (Figura 2) (Royal, 2021).

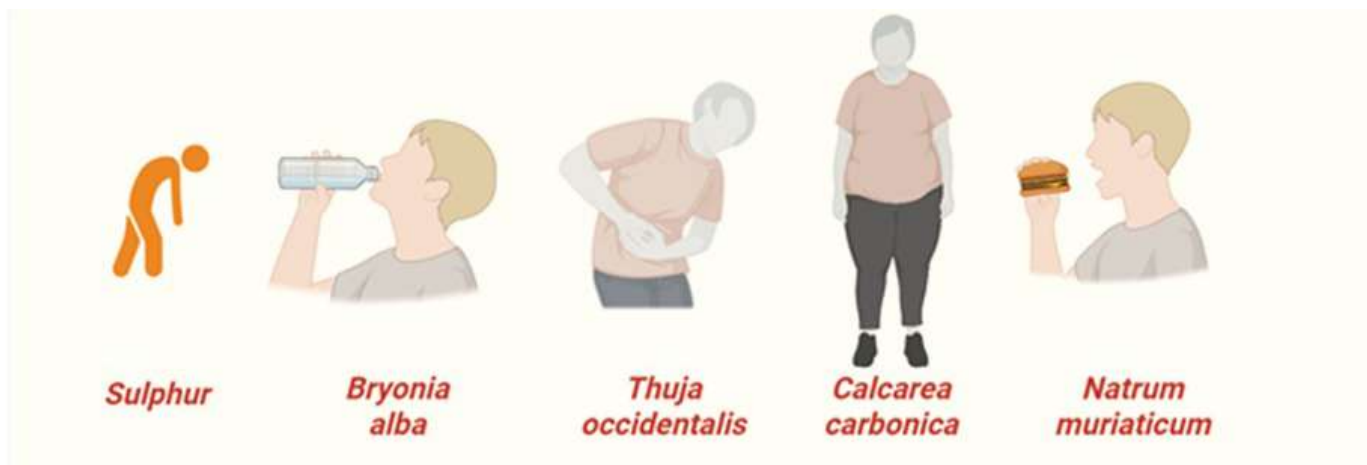


Figura 2. Medicamentos homeopáticos usados en la prediabetes (creada en el software bioRender.com).

Conclusión

La homeopatía puede ser una gran aliada para quienes tienen prediabetes, ayudando a mantener el azúcar en la sangre bajo control y mejorando cómo el cuerpo procesa el azúcar después de las comidas. Además, al considerar al ser humano como un todo, la homeopatía contribuye a mejorar diversos aspectos, como la fatiga psicológica, la memoria, el dolor neurológico y la sensibilidad, entre otros. Aunque la investigación continúa, los resultados hasta ahora indican que la combinación de la homeopatía con un estilo de vida saludable - que incluya una dieta equilibrada y ejercicio regular - puede revertir la prediabetes.

Referencias

- Banerjee, A., Ganguly, S., Saha, S., Bhattacharyya, P., Naskar, S., Mukherjee, D., Ghosh, S., Maji, P., Saha, S., Shaikh, A. R., Ghosh, P., Chatterjee, C., Koley, M., & Mukherjee, S. K. (2024). Individualized homeopathic medicines in preventing the progression from pre-diabetes to diabetes: A double-blind, randomized, placebo-controlled, parallel-arm trial. *Explore*, 20(5), 102995. <https://doi.org/10.1016/j.explore.2024.03.003>
- Basto-Abreu, A., López-Olmedo, N., Rojas-Martínez, R., Aguilar-Salinas, C. A., Moreno-Banda, G. L., Carnalla, M., Rivera, J. A., Romero-Martínez, M., Barquera, S., & Barrientos-Gutiérrez, T. (2023). Prevalencia de prediabetes y diabetes en México: Ensanut 2022. *Salud Pública de México*, 65, s163–s168. <https://doi.org/10.21149/14832>

- Guha, N., Ghosh, S., Mandal, S., Das, A. D., Palanisamy, C., Maiti, S., Ghosh, P., Singh, N. K., Koley, M., & Saha, S. (2024). A double-blind, randomized, placebo-controlled clinical trial to evaluate the efficacy of individualized homeopathic medicines in pre-diabetes. *Homeopathy: The Journal of the Faculty of Homeopathy*, 113(2), 67–79. <https://doi.org/10.1055/s-0043-1769506>
- Royal, G. (1921). *Materia Médica Homeopática*. B. Jain Publishers, Ed.).
- The Lancet Diabetes Endocrinology. (2025). Prediabetes: much more than just a risk factor. *The Lancet. Diabetes & Endocrinology*, 13(3), 165. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(25\)00034-8](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(25)00034-8)



Cuando vivir duele: neuralgia del trigémino



Mildred Paola Morales-Tapia¹, Noé Santiago Alavez-Pérez²

¹Estudiante de quinto semestre de la carrera Médico Cirujano y Partero, ENMH del Instituto Politécnico Nacional.

²Profesor titular A de la unidad de aprendizaje de Fisiología Humana 1, ENMH del Instituto Politécnico Nacional.

Correo electrónico: mmoralest2000@alumno.ipn.mx

Resumen

El sistema nervioso periférico recibe información del medio ambiente, la transmite al sistema nervioso central que la analiza para generar respuestas gracias a un conjunto de nervios periféricos que conectan con diferentes partes del cuerpo, entre ellos, el par craneal llamado trigémino que proporciona inervación a la cara y boca. La neuralgia del trigémino es un síndrome de dolor orofacial descrito como toque eléctrico que se manifiesta de un solo lado de la cara varias veces al día gracias a estímulos de actividades comunes, lo cual llega a afectar la calidad de vida.

Palabras clave: dolor, neuralgia del trigémino, neuropatía.
Keywords: neuropathy, pain, trigeminal neuralgia.

¿Te imaginas que un simple roce en la cara te provoque dolor como una descarga eléctrica? Eso es lo que viven las personas con neuralgia del trigémino (NT), un tipo de dolor facial grave provocado por afecciones en una o más ramas del nervio trigémino, el par craneal de nervios que proporciona inervación a la cara y boca. Se estima que afecta de tres a cinco individuos por cada 1000 personas al año, presentándose con mayor frecuencia en mujeres y después de los 50 años. La NT altera la calidad de vida de las personas que la padecen, puesto que actividades cotidianas pueden desencadenar un dolor intenso generalmente incapacitante; esto suele llevarlos al aislamiento, problemas de sueño, bajo

rendimiento laboral o académico, cambios de estilos de vida, perturbando su estabilidad emocional y afectando su economía ya que se invierten grandes cantidades en busca de tratamientos que disminuyan el dolor.

Sistema nervioso periférico

El sistema nervioso periférico (SNP) está formado por los nervios que entran y salen del encéfalo (cerebro) y la médula espinal, las principales estructuras que conforman al sistema nervioso central (SNC). Su función principal es comunicar con el resto del cuerpo y el medio ambiente, permitiendo la transmisión de información entre ambos. Dentro del SNP podemos encontrar las siguientes divisiones:

- El sistema nervioso somático (SNS), es el encargado de llevar información consciente, es decir, que nos damos cuenta de que está sucediendo, desde el exterior hacia el SNC y, como respuesta, generar movimientos voluntarios, es decir que nosotros decidimos llevarlos a cabo.
- El sistema nervioso autónomo (SNA), regula funciones involuntarias de órganos internos, lo que significa que nosotros no somos conscientes de las sensaciones que se presentan a este nivel ni de los movimientos y cambios generados en los mismos. Esta información también llega al SNC, pero no nos damos cuenta de lo que sucede.

Por otro lado, el SNP se divide en dos tipos de nervios: los nervios craneales, también conocidos como pares craneales, los cuales emergen del encéfalo y se encargan de funciones sensitivas y motoras de la cabeza y cuello; y los nervios espinales, que se originan de la médula espinal y llevan a cabo funciones en el resto del cuerpo

Los nervios pueden clasificarse según su función en:

- Sensitivo o aferente: Llevan información desde el exterior y el interior del organismo hacia el SNC.
- Motores o eferente: Llevan información desde el SNC hacia los músculos somáticos o autónomos, generando movimiento.
- Mixtos: contienen fibras sensitivas y motoras, cumpliendo ambas funciones (Akinrodoye & Lui, 2022).

Trigémino

El nervio trigémino (V par craneal) es un nervio mixto que se divide en tres ramas: oftálmica (V1), maxilar (V2) y mandibular (V3). Su origen real (donde nace el nervio) está distribuido en distintos núcleos del tronco encefálico (parte del encéfalo que conecta con la médula espinal). Por otro lado, su origen aparente (donde emerge del SNC) se encuentra en la protuberancia (segunda porción del tallo cerebral), ahí deriva una rama sensitiva y una rama motora (**Figura 1**).

El trigémino transmite señales sensoriales (aferente somática general), como el dolor, temperatura, tacto, presión y propiocepción (el sentido que me dice mi lugar en el espacio y donde están las partes de mi cuerpo) de la cara y cabeza, específicamente de estructuras como el globo ocular, fosas nasales, senos paranasales, meninges (membranas que recubren el cerebro), cavidad oral, encías, dientes superiores e inferiores y parte del oído. El nervio trigémino también participa en la propiocepción de los músculos que intervienen en la masticación, así como la presión de los dientes, las encías y la articulación temporomandibular. Al ser un nervio mixto tiene una función motora de tipo somática (voluntaria), enviando señales a los músculos de la masticación como el masetero, temporal, pterigoideo lateral y pterigoideo medial, y a otros músculos importantes para hablar y comer como los músculos milohioideos, el tensor del tímpano y el tensor del velo del paladar (Alcantara & Sanchez, 2016).

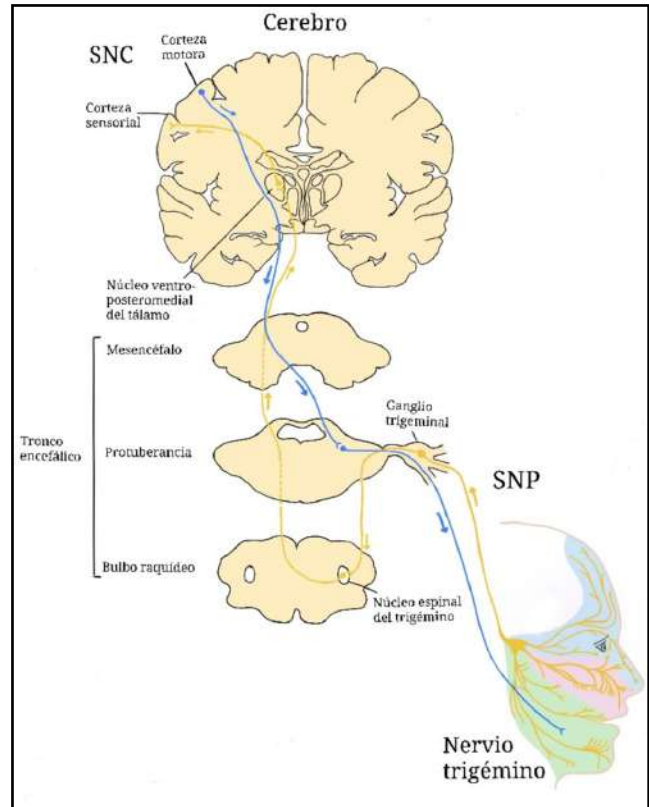


Figura 1. Vía sensitiva y motora del nervio trigémino. Para comprender cómo el nervio trigémino transmite la sensibilidad de la cara y activa los músculos de la masticación es necesario seguir los siguientes trayectos: las neuronas sensitivas se agrupan en el ganglio trigeminal y envían señales al núcleo espinal que recibe señales del dolor y la temperatura, luego ascienden hasta el núcleo ventroposteromedial (VPM), estructura del tálamo, que envía la información a la corteza sensorial, donde se hace consciente el dolor. Mientras que el trayecto de la vía motora comienza de la corteza motora, pasa por el núcleo motor del trigémino y llega a los músculos que mueven la mandíbula y tensan el tímpano.

Neuralgia

La palabra neuralgia proviene del latín moderno, donde *neuron* (neur) se refiere a nervio y *algos* (algia) significa dolor; usado primero en el francés *névralgie*, hace referencia a "dolor intenso a lo largo de un nervio". El dolor es "una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada con, o similar a la asociada con, un daño tisular real o potencial" (International Association for the Study of Pain [IASP], 2021). Este mismo es detectado por los

nociceptores, que son receptores sensoriales encargados de reconocer estímulos nocivos. Nocivo proviene del latín *nocivus*, que significa dañino, y a su vez de *nocere*, que quiere decir dañar o perjudicar.

Según su mecanismo fisiopatológico, el dolor se clasifica en:

- Nociceptivo. Desencadenado por una activación de los nociceptores como resultado de una lesión o inflamación de los tejidos. Cumple una función protectora al alertar al organismo sobre un posible daño.
- Neuropático. Causado por un daño o activación de las neuronas del sistema somatosensorial (aférente), lo que provoca que se interpreten de manera errónea los estímulos sensoriales. Puede deberse a una compresión, daño, infección o enfermedad de uno o más nervios.
- Nociplástico. Originado por una alteración en la transmisión y procesamiento de los estímulos nocivos sin que exista una lesión o daño identificable en los tejidos o nervios que activan los nociceptores y provoque el dolor.

El dolor suele estar acompañado de alteraciones como alodinia (dolor debido a estímulos generalmente no dolorosos), la hiperestesia (sensibilidad aumentada ante cualquier estímulo) y la hiperalgesia (respuesta aumentada a estímulos dolorosos) (**Figura 2**).



Figura 2. Alodinia, hiperestesia e hiperalgesia. A) Se observa cómo un toque causa molestia donde un estímulo no doloroso se percibe como dolor (alodinia). B) El aire puede resultar molesto debido a una sensibilidad aumentada (hiperestesia). C) Un estímulo doloroso, como tocar una taza muy caliente, genera un dolor exagerado (hiperalgesia).

La neuralgia es un tipo de dolor neuropático. Se han descrito dos mecanismos que explican este tipo de dolor: el primero es el periférico donde se produce una desmielinización de los nervios, es decir, pérdida o daño de mielina (sustancia que recubre las fibras nerviosas y favorece que los impulsos se transmiten con mayor rapidez), provocando que las señales se transmitan de manera más lenta o errónea. Esto puede provocar que una activación no sináptica, es decir, sin necesidad de una conexión entre neuronas, produzca dolor. El segundo mecanismo es central, ocurre cuando el SNC pierde su capacidad de inhibir o modular el dolor, lo que prolonga esta sensación dolorosa. Las causas de la neuralgia varían según la localización del nervio afectado; algunas de ellas pueden ser irritación química, enfermedades metabólicas, infecciones, efectos secundarios de fármacos, compresión de los nervios, traumatismos físicos, trastornos neurológicos, entre otros.

Como resultado de estas causas, la neuralgia puede presentarse en episodios breves que duran pocos días o semanas o, como en el caso de la neuralgia del trigémino, los episodios dolorosos se manifiestan por meses o años. Los episodios de dolor típicos de la neuralgia pueden ser desencadenados por un estímulo no doloroso como comer, beber, hablar, afeitarse, maquillarse o cepillarse los dientes, hasta volverse insostenible un simple contacto o presión (alodinia). El dolor se manifiesta de manera intensa y repentina, como una descarga eléctrica que se extiende por la distribución sensitiva del nervio afectado y hacia zonas adyacentes, según la localización de la neuralgia. Suele durar de segundos a minutos, pero puede repetirse varias veces al día, afectando significativamente las actividades diarias del paciente.

¿Qué es la neuralgia del trigémino?

La neuralgia del trigémino se define como un dolor que aparece inesperadamente, unilateral (que solo se presenta en un lado del rostro), severo, penetrante y de corta duración que se extiende por el trayecto de una o más ramas sensitivas del nervio del trigémino, lo cual se refleja en las regiones faciales, así como dentro y/o alrededor de la boca.

Se han sugerido tres tipos de neuralgia del trigémino según su origen, la más frecuente es la idiopática, es decir, que se desconoce su causa; la segunda se conoce como clásica o primaria, la cual se debe a una compresión de un vaso tortuoso, siendo el más común la arteria cerebelosa superior; por último, la secundaria, causada por enfermedades que afectan directamente al nervio como tumores, esclerosis múltiple y diabetes mellitus. Otras posibles causas incluyen una enfermedad ósea craneal, una malformación arteriovenosa e hidrocefalia.

Aunque los episodios son breves, su frecuencia y severidad hacen que muchas personas vivan con un constante estado de alerta resultando en un problema que afecta profundamente el bienestar emocional y social de quien la sufre.

La detección y diagnóstico de la neuralgia del trigémino se realiza por exploraciones sobre la distribución del dolor. Este debe ser localizado dentro del territorio facial o intraoral (zonas como frente, mejilla, mandíbula o dentro de la boca) con carácter paroxístico, lo que significa que aparece de forma repentina, intensa y en crisis breves, con una duración de una fracción de segundo hasta máximo dos minutos. Es muy importante asegurarse que el dolor no se proyecte hacia regiones fuera del alcance del nervio trigémino, como al tercio posterior del cuero cabelludo, donde se encuentra la oreja o en la parte posterior de la mandíbula. Es indispensable identificar qué tipo de estímulos provocan el dolor en cada paciente (**Figura 3**) (Latorre, 2023).

El estudio paraclínico de mayor utilidad es la resonancia magnética (RM) gracias a que permite observar una compresión vascular o se demuestra una enfermedad neurológica que pueda causar la neuralgia. Para el tratamiento de inicio es muy importante considerar el tipo de neuralgia, la edad y el estado de salud del paciente por lo que la administración de fármacos debe ser individualizado siendo carbamazepina y oxcarbazepina las opciones de primera línea recomendadas, dado que reducen el dolor en los pacientes aproximadamente en un 90%.

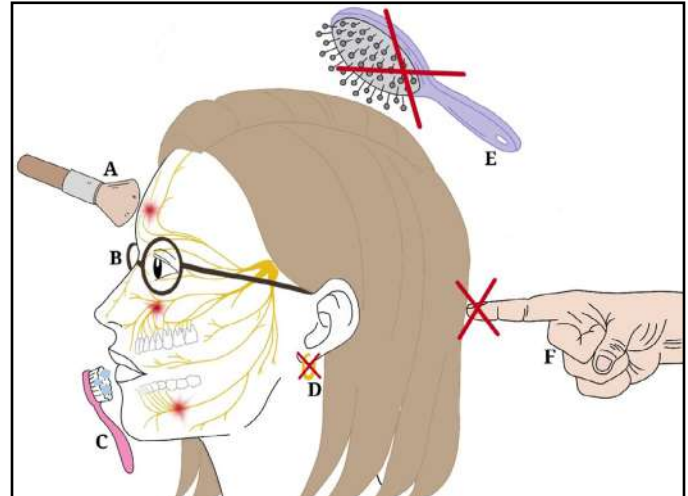


Figura 3. Estímulos dolorosos en la neuralgia del trigémino. A (maquillarse), B (ponerse lentes) y C (lavarse los dientes), son acciones que provocan dolor porque ocurren dentro de las zonas inervadas por el trigémino. En cambio, D (usar aretes), E (peinarse) y F (tocarse detrás de la cabeza), son estímulos que no generan dolor, ya que se realizan fuera de las regiones que dependen del trigémino.

Cuando los medicamentos no logran aliviar el dolor o sus efectos secundarios son difíciles de tolerar, se puede recurrir a tratamientos quirúrgicos. Uno de los más utilizados es la descompresión microvascular, procedimiento que libera la presión del nervio ejercida por un vaso sanguíneo. También existen técnicas menos invasivas, como la radiocirugía y la rizotomía, que tienen como objetivo bloquear la transmisión del dolor desde el nervio afectado.

Conclusión

La neuralgia del trigémino es poco frecuente, pero representa una de las formas de dolor más incapacitantes por lo que la han llegado a llamar la enfermedad del suicidio. Aún existen muchos desafíos que abordar en esta patología comenzando por la realización de un diagnóstico oportuno y diferencial, ya que, comúnmente, se confunde con un dolor dental causando que se realicen procedimientos innecesarios o tratamientos erróneos. Además, siguen existiendo limitaciones económicas, dificultando que las personas que la padecen reciban la atención adecuada con un especialista, estudios

necesarios y terapias efectivas. Incluso, en quienes logran acceder a un tratamiento, los efectos secundarios de los medicamentos pueden alterar las actividades cotidianas, modificando de manera importante la rutina del paciente y de quienes lo rodean. Actualmente existen muchas investigaciones con el fin de mejorar los tratamientos y a su vez la calidad de vida de los pacientes, sin embargo, es primordial comprender que la neuralgia del trigémino no solo es un problema médico, sino también es un desafío emocional, económico y social.

Referencias

- Akinrodoye, M. A., & Lui, F. (2022). Neuroanatomy, Somatic Nervous System. StatPearls. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32310487/>
- Alcántara, M., & Sánchez, C. (2016) Actualización en el manejo de la neuralgia del trigémino. Medicina de Familia Semergen, 42(4), 244-253. <https://doi.org/10.1016/j.semerg.2015.09.007>
- International Association for the Study of Pain. (12 noviembre de 2024). Terminology. <https://www.iasp-pain.org/resources/terminology/>
- Latorre, G., González, G., García, U., González, O., Porta, E., Molina, F., Guerrero, P., Belvis, R., Rodríguez, R., Bescos, A., Irimia, P. y Santos, L. (2023) Diagnóstico y tratamiento de la neuralgia del trigémino: documento de consenso del Grupo de Estudio de Cefaleas de la Sociedad Española de Neurología. Neurología, 38(1), 37-52. <https://doi.org/10.1016/j.nrl.2021.09.015>



Hipertensión y envejecimiento: una historia que empieza en el ADN



Doris Atenea Cerecedo Mercado

Profesora-investigadora, Maestría en Ciencias en Biomedicina Molecular, ENMH del Instituto Politécnico Nacional

Correo electrónico: dcereced@ipn.mx

Resumen

Los telómeros son estructuras que protegen el final de nuestros cromosomas y la telomerasa es la enzima que ayuda a mantenerlos. Con el paso del tiempo, los telómeros se van acortando, y este proceso ocurre más rápido cuando hay estrés oxidativo o malos hábitos de vida. Cuando los telómeros se acortan demasiado, las células dejan de funcionar bien y envejecen. En personas con presión arterial alta se ha visto que los telómeros son más cortos y la telomerasa trabaja menos. Por eso, estudiar estas moléculas podría ayudar a identificar riesgos y a diseñar nuevas formas de prevenir y tratar problemas cardiovasculares.

Palabras clave: desgaste telomérico; daño oxidativo; proteínas protectoras; senescencia celular; telómeros

Keywords: *cellular senescence; oxidative damage; protective proteins; telomeres; telomeric attrition*

Los telómeros son segmentos de ADN localizadas en los extremos de los cromosomas. Están cubiertos por proteínas especiales que los protegen y evitan que sean reconocidos por la célula como si fueran daño en el ADN. Sin la acción de la telomerasa, una enzima que ayuda a mantener los telómeros, estos se van acortando cada vez que la célula se divide. Cuando los telómeros se vuelven demasiado cortos, ya no pueden cumplir bien su función, la célula interpreta esto como un daño, activando mecanismos que detienen su crecimiento. Esto lleva a la senescencia celular, un estado en el que las células

dejan de dividirse, lo cual contribuye al envejecimiento y a varias enfermedades relacionadas con la edad. En algunos casos, las células también pueden morir por mecanismos como la apoptosis o la autofagia.

Telómeros y envejecimiento celular

Las células senescentes no solo dejan de dividirse, sino que también cambian su estructura y comportamiento, y comienzan a liberar factores que desencadenan la inflamación que afectan su entorno, dañan células cercanas y contribuyen a una inflamación crónica en todo el cuerpo. Además, el ADN de los telómeros es especialmente sensible a daño provocado por oxidantes, lo que acelera su desgaste y afecta el funcionamiento de la telomerasa y de las proteínas que los protegen (**Figura 1**). El daño en los telómeros suele estar relacionado con otros cambios del envejecimiento, como problemas en las centrales energéticas de la célula conocidas como mitocondrias, alteraciones en el uso de nutrientes, fallos en el reciclaje celular, pérdida de equilibrio en las proteínas y cambios en la regulación genética, lo que sugiere que muchos de estos procesos tienen un origen común en el desgaste de los telómeros (Chakravarti, 2021).

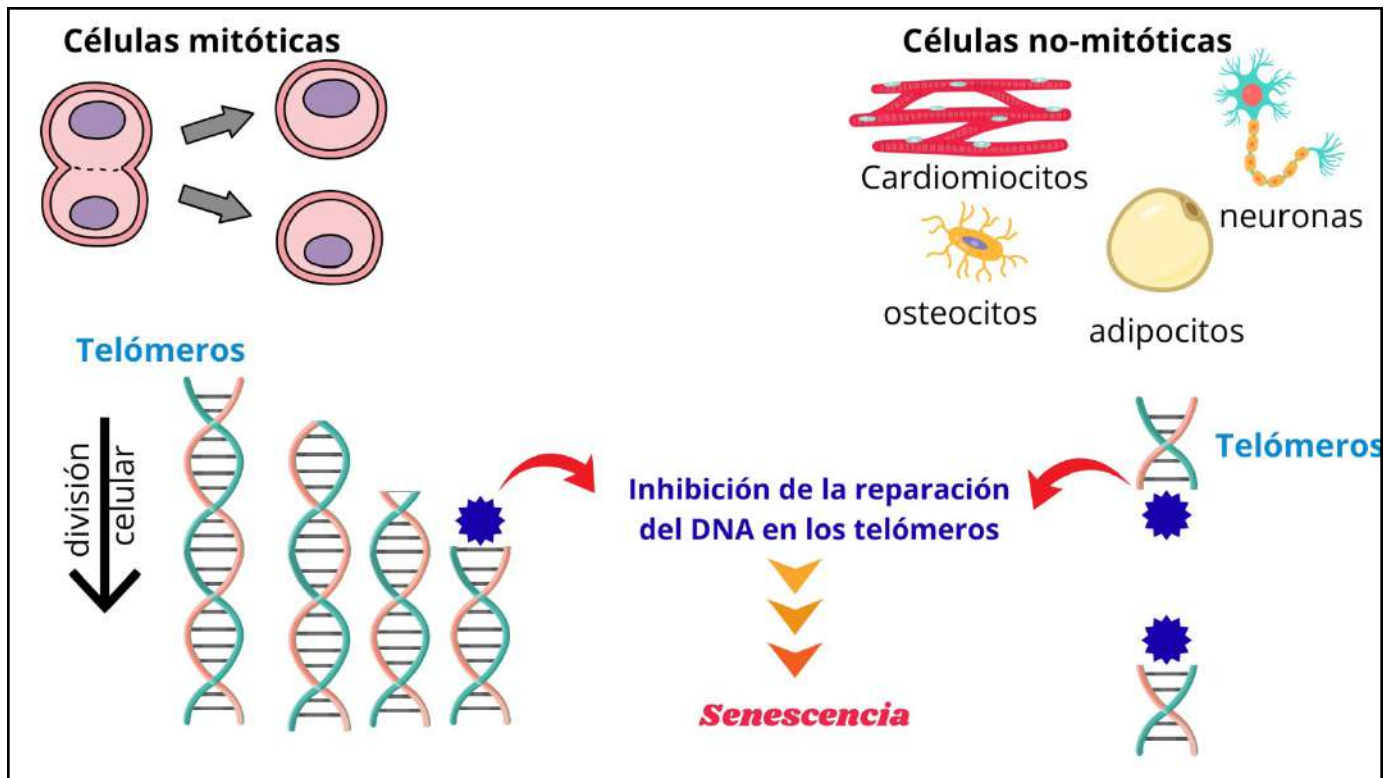


Figura 1. Acortamiento de los telómeros y sus consecuencias. En los tejidos proliferativos, los telómeros se acortan con cada división celular y, cuando alcanzan una longitud crítica, desencadenan una respuesta de daño en el ADN. En los tejidos en los que las células no se dividen, la disfunción telomérica puede deberse a daños en el ADN dentro de los telómeros que no pueden repararse. En ambos casos, la activación persistente de la respuesta de daño en el ADN mantiene un fenotipo senescente caracterizado por la detención del ciclo celular y las células envejecidas liberan sustancias inflamatorias, enzimas y señales que afectan a las células vecinas.

Telómeros e hipertensión

La hipertensión arterial, también conocida como presión alta, ocurre cuando la fuerza con la que la sangre circula por las arterias se mantiene elevada de manera constante. Una persona se considera hipertensa cuando su presión es de 140/90 mmHg o más, incluso estando en reposo. La hipertensión arterial es una enfermedad multifactorial en la que intervienen factores genéticos, ambientales y de estilo de vida. Entre los más relevantes se encuentran la predisposición hereditaria, la edad avanzada y alteraciones en la función de los vasos sanguíneos y los riñones.

A esto se suman hábitos poco saludables como el consumo excesivo de sal, el sedentarismo, el tabaquismo, la obesidad, el estrés crónico y la ingesta elevada de alcohol. Además, procesos como el estrés oxidativo y la inflamación vascular contribuyen al desarrollo y progresión de la enfermedad (**Figura 2**).

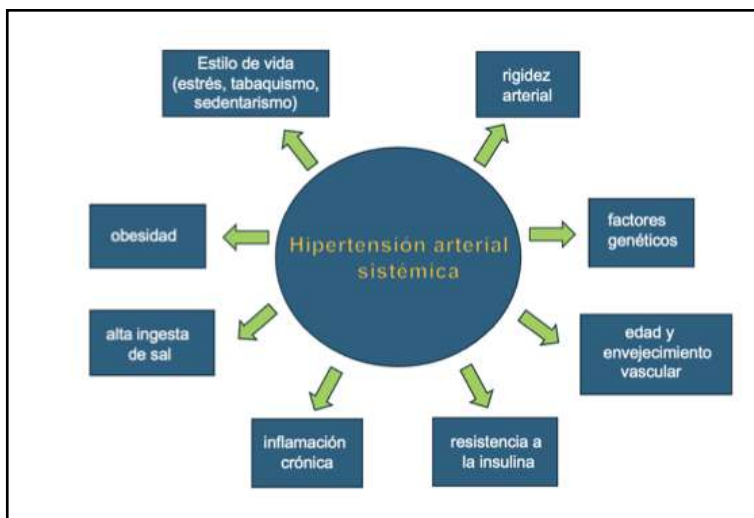


Figura 2. Factores de riesgo asociados al desarrollo de hipertensión arterial sistémica.

Con el paso del tiempo, tanto en personas con presión normal como en quienes tienen hipertensión, el corazón y los vasos sanguíneos cambian: las arterias se vuelven más rígidas y gruesas, y el corazón trabaja con mayor esfuerzo. Estos cambios aumentan el riesgo de enfermedades como infartos o derrames cerebrales.

En los hipertensos, estos cambios ocurren más rápidamente. Por eso, se dice que el envejecimiento se parece a una hipertensión silenciosa, mientras que la hipertensión sería un envejecimiento acelerado. En este contexto, la longitud de los telómeros podría ser un indicador biológico útil. Se ha observado que la longitud de los telómeros varía mucho entre personas de la misma edad y depende tanto de factores genéticos como del ambiente. En un modelo experimental de hipertensión, se observó que la telomerasa se activa antes de que aparezca la enfermedad y que las células de la aorta tenían telómeros más largos en comparación con animales sanos. En humanos, los hipertensos suelen tener telómeros más cortos en sus glóbulos blancos que son células de la sangre que nos defienden de infecciones y menor actividad de telomerasa en ciertas células, lo que podría contribuir a un envejecimiento prematuro de sus tejidos. También se ha sugerido que la exposición continua a factores que aumentan la presión arterial, como el estrés oxidativo que ocurre cuando en el cuerpo se producen demasiadas moléculas reactivas (radicales libres) y no hay suficientes defensas antioxidantes para controlarlas, o cuando las células del cuerpo no responden bien a la insulina, una hormona que ayuda a que la glucosa entre en ellas para producir energía, puede acelerar el envejecimiento de las células musculares de los vasos sanguíneos, haciendo que se vuelvan más rígidos o que produzcan sustancias que aumenten la presión. Por eso, es muy importante estudiar si la telomerasa y los telómeros están alterados en los vasos sanguíneos de pacientes hipertensos.

Influencia del estilo de vida en el desarrollo de la hipertensión arterial

Adicionalmente a la hipertensión arterial, existen otros factores como el estilo de vida y el estrés que también influyen en la salud de los telómeros. Factores como el nivel socioeconómico, el tabaquismo, la obesidad y la falta de ejercicio se relacionan con un mayor envejecimiento celular. Las personas con menos recursos suelen tener telómeros más cortos y más daño oxidativo. El estrés psicológico se asocia a una menor actividad de la telomerasa y a telómeros más cortos. Además, ciertos nutrientes como las vitaminas B y D, así como los niveles de folato y homocisteína en sangre, están relacionados con la longitud de los telómeros. También se ha visto que la longitud de los telómeros se asocia con otros marcadores en sangre, como colesterol HDL, albúmina, creatinina y hemoglobina (**Figura 3**).

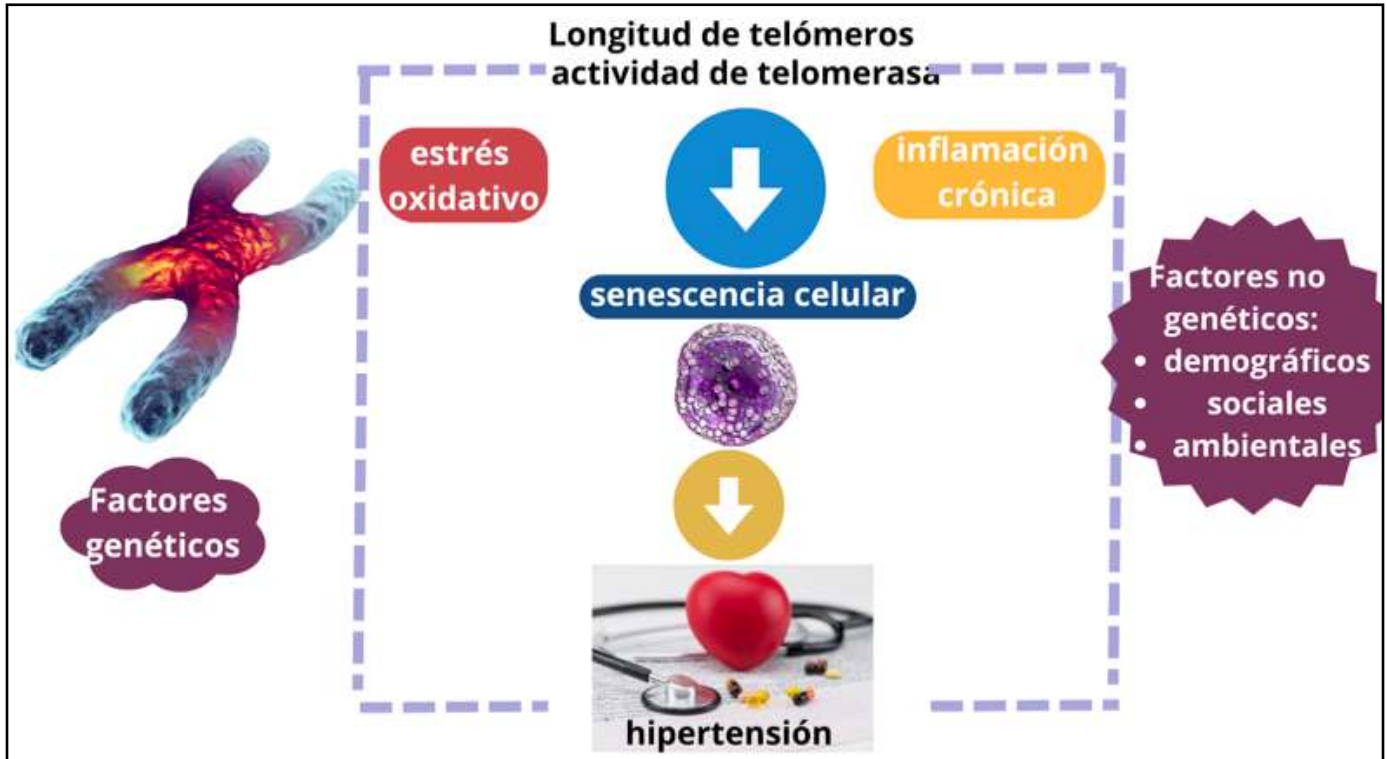


Figura 3. Esquema general de la relación entre la longitud de los telómeros y la hipertensión.

Efecto de los tratamientos dirigidos a la hipertensión arterial

Un estudio encontró que los pacientes con hipertensión no tratada tenían más actividad de telomerasa que aquellos que sí tomaban medicamentos, lo que sugiere que el tratamiento puede reducir esa actividad. De hecho, se ha observado que medicamentos antihipertensivos como felodipina y benazepril disminuyen la actividad de la telomerasa en los linfocitos que son otro tipo de glóbulo blanco que defienden al cuerpo de virus, bacterias y células anormales. Sin embargo, es importante aclarar que estos estudios analizaron linfocitos y no otros tipos de glóbulos blancos, por lo que se necesitan estudios más amplios para determinar si la actividad de la telomerasa podría servir como una herramienta para monitorear el desarrollo, pronóstico y tratamiento de enfermedades relacionadas con la hipertensión.

Cambios como el engrosamiento de la pared, la pérdida de elasticidad y la reducción del diámetro interno del vaso sanguíneo, son eventos que ocurren con el envejecimiento, incluso en ausencia de enfermedades cardiovasculares o factores de riesgo. Diversos estudios señalan que el envejecimiento por sí solo está relacionado con cambios estructurales en los vasos sanguíneos que favorecen el desarrollo de enfermedades cardiovasculares. En las arterias envejecidas se observa un aumento en la proporción entre el grosor de la capa interna (íntima) y media, que se incrementa de 2 a 3 veces entre los 20 y 90 años de edad. Además, la capa media de las arterias se engrosa mientras que el número de células en esa zona disminuye. También se ha reportado que tanto la longitud como la circunferencia de la aorta aumentan con la edad, reflejando una mayor producción de colágeno que es una proteína que aporta fuerza y resistencia, así como una reducción del contenido de elastina que es una proteína que da flexibilidad y elasticidad de la arteria. Estos cambios estructurales causan que los vasos envejecidos pierdan elasticidad, se vuelvan más rígidos, y presenten calcificaciones. Esto contribuye a una presión arterial sistólica

más alta y diastólica más baja, asociada con otros trastornos relacionados con la edad como hipertensión, dislipidemia y diabetes. La hipertensión es un factor de riesgo bien establecido para enfermedades ateroscleróticas; además se ha observado que las células de las arterias de pacientes hipertensos dejan de dividirse y entran en un estado de “envejecimiento celular”. Aunque la longitud de los telómeros no muestra diferencias importantes entre hipertensos y personas sanas, sí se ha encontrado que los telómeros no protegidos ("descapsulados") son el doble de frecuentes en los hipertensos (Nassour, 2019).

Las células endoteliales, que recubren el interior de los vasos, son clave para mantener el equilibrio vascular y participan en funciones como la formación de nuevos vasos, regulación de la presión, coagulación y metabolismo.

La senescencia de las células endoteliales es inducida principalmente por una combinación de factores de estrés celular que se acumulan con el envejecimiento. Los inductores clave incluyen el desgaste de los telómeros, el estrés oxidativo crónico y el daño persistente del ADN, que desencadenan vías como las cascadas de señalización p53/p21 y p16/Rb para forzar la detención de la división celular.

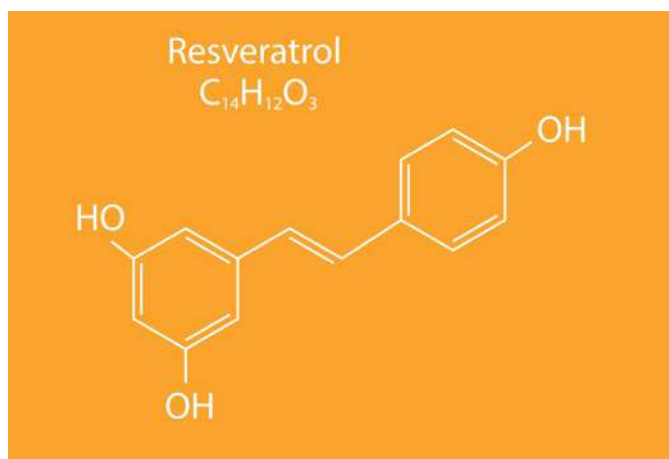
Estas células adquieren un comportamiento disfuncional: disminuyen su capacidad de dividirse y desplazarse, reducen la expresión de moléculas necesarias para la formación de vasos y producen menos óxido nítrico (NO), una molécula que facilita la vasodilatación. Cuando la producción de NO disminuye por baja actividad de la enzima óxido nítrico sintasa (NOS), se afecta la dilatación dependiente del endotelio, un fenómeno que predice eventos cardiovasculares futuros (**Figura 4**).

Estas células disfuncionales también favorecen la inflamación, el estrés oxidativo, la contracción de los vasos y la formación de coágulos. La senescencia celular contribuye a este envejecimiento vascular patológico (Schumacher, 2021). Un estudio evaluó si la longitud reducida de los telómeros en leucocitos se relaciona con factores de riesgo y enfermedades cardiovasculares en

personas hipertensas de alto riesgo. Se encontró que los telómeros cortos se asocian con mayor presencia de factores de riesgo, enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2, y podrían predecir enfermedades cardiovasculares en adultos mayores con hipertensión e hipertrofia ventricular izquierda.

Nuevas estrategias contra el envejecimiento vascular

Hoy en día se exploran terapias innovadoras y se busca eliminar células envejecidas usando fármacos senolíticos que son medicamentos diseñados para eliminar de forma selectiva las células que han dejado de dividirse y que favorecen la inflamación y el envejecimiento, podría convertirse en una terapia innovadora para tratar enfermedades cardiovasculares. Otra estrategia es prevenir la senescencia celular. En este sentido, la proteína Sirtuina 1 (SIRT1) es una de las moléculas más prometedoras, ya que su activación ha demostrado prolongar la vida en roedores. El resveratrol, un compuesto natural, activa SIRT1 y ha mostrado efectos positivos al prevenir la inflamación arterial y el aumento de la rigidez de los vasos en modelos de obesidad. También se ha demostrado que la activación de SIRT1 reduce la rigidez arterial y la hipertensión en ratones con deficiencia parcial del gen Klotho que provoca una reducción en la actividad o cantidad de la proteína Klotho, importante para proteger los vasos sanguíneos, los riñones y otros órganos del envejecimiento. Cuando su función disminuye, aumenta el riesgo de hipertensión, daño renal y procesos asociados al envejecimiento acelerado (Gao, 2016).



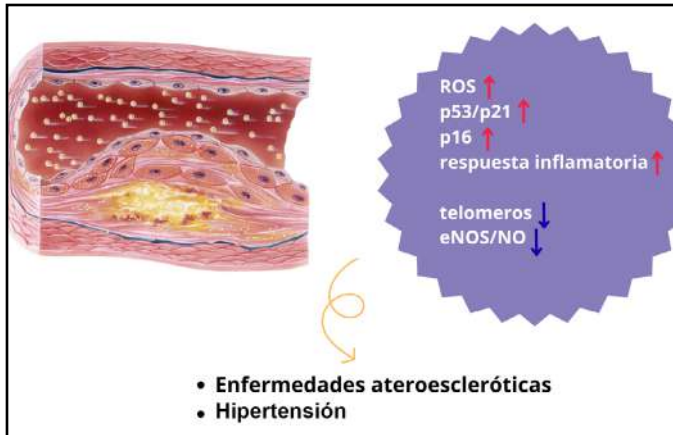


Figura 4. Senescencia celular en arterias envejecidas. Las arterias envejecidas se caracterizan por la acumulación de células endoteliales vasculares (EC), células musculares lisas vasculares (VSMC) y células espumosas en estado senescente. Esta acumulación se asocia con un aumento de especies reactivas de oxígeno (ROS), activación de las vías p53/p21 y p16, actividad de SA-β-Gal, respuesta inflamatoria, acortamiento telomérico y una disminución en los niveles de eNOS/óxido nítrico (NO). La senescencia de estas células promueve cambios patológicos en enfermedades ateroscleróticas y también desempeña un papel en el desarrollo de la hipertensión.

Conclusión

La evidencia actual sugiere que los telómeros y la telomerasa desempeñan un papel relevante en la fisiopatología de la hipertensión arterial y el envejecimiento vascular. El acortamiento telomérico y la disfunción de la telomerasa no solo reflejan el envejecimiento celular, sino que también podrían contribuir activamente a los cambios estructurales y funcionales que caracterizan a los vasos sanguíneos en personas hipertensas. Factores como el estrés oxidativo, la inflamación crónica, el estilo de vida y ciertas condiciones metabólicas agravan este proceso, acelerando el deterioro vascular. Aunque aún se requiere mayor investigación, los telómeros y la actividad telomerasa emergen como posibles biomarcadores de riesgo, progresión y respuesta terapéutica en hipertensión. Comprender estos mecanismos no solo puede mejorar el abordaje clínico de la enfermedad, sino también abrir nuevas posibilidades en la medicina preventiva y personalizada orientada a preservar la salud vascular y celular a lo largo del tiempo.

Referencias

- Chakravarti, D., LaBella, K. A., & DePinho, R. A. (2021). Telomeres: History, health, and hallmarks of aging. *Cell*, 184(2), 306–322. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2020.12.028>
- Gao, D., Zuo, Z., Tian, J., Ali, Q., Lin, Y., Lei, H., ... et al. (2016). Activation of SIRT1 attenuates klotho deficiency-induced arterial stiffness and hypertension by enhancing AMP-activated protein kinase activity. *Hypertension*, 68(5), 1191–1199. <https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.116.07709>
- Nassour, J., Radford, R., Correia, A., Fusté, J. M., Schoell, B., Jauch, A., Shaw, R. J., & Karlseder, J. (2019). Autophagic cell death restricts chromosomal instability during replicative crisis. *Nature*, 565(7741), 659–663. <https://doi.org/10.1038/s41586-019-0885-0>
- Schumacher, B., Pothof, J., Vijg, J., & Hoeijmakers, J. H. J. (2021). The central role of DNA damage in the ageing process. *Nature*, 592(7856), 695–703. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03307-7>



Publicaciones



Gómez Salazar, L., **Sibaja Terán, B.**, Ordóñez Hernandez, C. A., & Martínez Álvarez, L. A. (2025). Riesgo al levantar cargas: mucho más que biomecánica. Investigación con metodología mixta en una pequeña empresa constructora de Colombia [Risk in load lifting: much more than biomechanics. A mixed-methods research approach in a small Colombian construction company]. Archivos de prevención de riesgos laborales, 28(1), 70–88. <https://doi.org/10.12961/apri.2025.28.01.07>

Martínez-Boloña, G., **Martínez-Vieyra, I.**, de la Mora, M. B., Fuentes-García, M. A., **Reyes-López, C.**, & **Cerecedo, D.** (2025). ENaC Biomarker Detection in Platelets Using a Lateral Flow Immunoassay: A Clinical Validation Study. Biosensors, 15(7), 399. <https://doi.org/10.3390/bios15070399>



Ortega-López, G. I., Reyes-Espinosa, F., López-Y-López, V. E., & **Benítez-Cardoza, C. G.** (2025). Bioinformatic Analysis of the Leptin-Ob-R Interface: Structural Modeling, Thermodynamic Profiling, and Stability in Diverse Microenvironments. International journal of molecular sciences, 26(14), 6955. <https://doi.org/10.3390/ijms26146955>

Ortiz-Alegría, L. B., Xicoténcatl-García, L., Cañedo-Solares, I., Rico-Torres, C. P., & **Gómez-Chávez, F.** (2025). The FcRn from gene to protein and function: comparison between species. Frontiers in immunology, 16, 1608426. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2025.1608426>



Organización de eventos

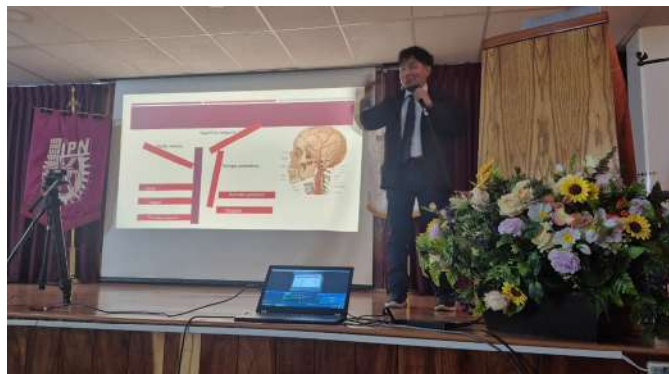
Los días 10 y 11 de octubre se llevó a cabo el **V Congreso Nacional de Neurocirugía, "Harvey Cushing"**, en el Ajuditorio 18 de Agosto de la ENMH. Este evento fue organizado por el capítulo estudiantil de la *American Association of Neurological Surgeons* en su capítulo estudiantil de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía del IPN. Los alumnos a cargo fueron: **Edith Michelle Herrera Mejia, Ingrid Marlin Reza Ocampo, Guri Yael Romero Zuluaga y Xareni Betzabe Falcón Sánchez**, quienes fueron respaldados por los **Drs. Edgar Nathal Vera y Sergio Díaz Bello**. El jurado del concurso de conocimientos fue el **Dr. Tomas Moncada Habib**.

PROGRAMA
11 de octubre, 2025

HORARIO	ACTIVIDAD
Neurocirugía pediátrica	
08:00-08:45 h	Miércoles en la literatura Dr. Francisco Aguayo Sandoz
08:50-09:25 h	Diagnóstico y abordaje de tumores cerebrales en la infancia Dr. Carlos Torres Torres
09:40-10:25 h	Cirugía abierta para quistes aracnoideas en la base craneal Dr. Antonio Castro Suarez
Neurocirugía en adultos	
10:40 h - 11:20 h	Epilepsia farmacoresistente: fundamentos neurobiológicos y estrategias terapéuticas Dr. Carlos Rafael Sandoz
11:30 h - 12:10 h	Epilepsia post-cirugía Dr. Juan José Rodríguez Pineda
12:20 h - 13:10 h	Selección de pacientes para cirugía y opciones quirúrgicas Dr. Oscar Alonso Martínez Lora
Neurocirugía vascular	
13:20 h - 14:20 h	¿Qué es la neurocirugía vascular? Dr. Oscar Alonso Martínez Lora
14:30 h - 15:30 h	Diagnóstico, etiología y manejo endovascular moderno de las aneurismas cerebrales Dr. Sergio Díaz Bello
15:40 h - 16:00 h	Abordaje de aneurismas gigantes Dr. Edgar Nathal Vera
16:00 h - 16:40 h	Uso del robot en neurocirugía de aneurismas "Micrograt" Dr. Tomas Moncada Habib
16:40 h	Preedición y clausura del congreso

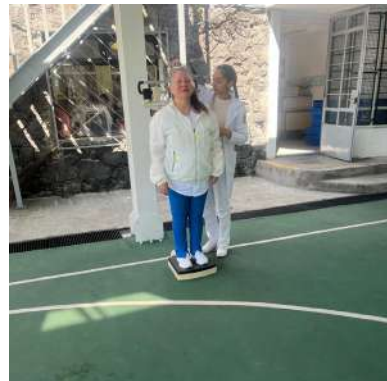
PROGRAMA
10 de octubre, 2025

HORARIO	ACTIVIDAD
08:00-08:30 h	Inauguración del congreso
Simposio y base de datos	
08:30-08:45 h	Tratamiento médico y quirúrgico de la hemorragia crónica Dr. Sergio Díaz Bello
08:50-09:25 h	Trabajo posdoctoral Dr. José Fernando Martínez
09:40-10:25 h	Exhibición de base de datos de cirugía: la nueva frontera Dr. José de Jesús Martínez Martínez
Neurocirugía pediátrica	
10:40 h - 11:20 h	Costeabilidad como modelo del cerebro central del TCE Dr. José Fernando Martínez
11:30 h - 12:20 h	Nuevos instrumentos en neurocirugía para cirugía vascular Dr. José de Jesús Martínez Martínez
12:30 h - 13:10 h	Charla grupo CTO Dr. Oscar Alonso Martínez Lora
Neurocirugía vascular	
13:20 h - 14:20 h	Cirugía y radiocirugía en el tratamiento de tumores cerebrales Dr. José Fernando Martínez
14:30 h - 15:40 h	Resección de aneurismas gigantes en paciente despierto Dr. Juan José Rodríguez Pineda
15:40 h - 16:00 h	Cirugía de despierto Dr. Oscar Alonso Martínez Lora
16:10 h - 16:40 h	Cirugía de despierto en aneurismas "Micrograt" Dr. Tomas Moncada Habib





Los alumnos de 5to semestre de la carrera Medico Cirujano y Partero (grupo 5PM5), apoyados por el **Dr. Celestino García**, titular de la asignatura Farmacología Básica, participaron en la **Jornada Médica** que se llevó a cabo el 26 de septiembre en la Alcaldía Magdalena Contreras. Dieron consultas y apoyo medico a los miembros de la comunidad.





Tamiz Neonatal

El 31 de octubre, el auditorio 18 de agosto de la ENMH fue la sede del **V simposio de Tamiz Neonatal y Enfermedades Raras** donde ponentes de diversas instituciones, como investigadores del CINVESTAV, médicos oncólogos, genetistas, etc, nos presentaron los avances más recientes en el área. Los alumnos también participaron en el simposio; particularmente en el concurso de ponencias donde resultaron ganadores los alumnos de los grupos 5PM3 y 5PM6 de la ENMH: **Mildred Morales Tapia, Carlos Samuel Ramírez Ramírez y Paoki Vanessa Villa Nolasco**, todos ellos bajo la dirección del **Dr. Noé Alavéz Pérez Santiago** y de la **QFB. Linda Patricia Gática Carrera**. ¡Muchas felicidades a todos!

31 de octubre

130 ENMH

V Simposio
Tamiz Neonatal y
Enfermedades Raras

Av. Guillermo Massieu Helguera 239, La Purísima Ticoman,
Gustavo A. Madero, 07320 Ciudad de México, CDMX

9:00 - 16:00 h

amigos metabólicos
Asociación Mexicana de Amigos Metabólicos, A.C.

Salud
Secretaría de Salud





Graduación de alumnos

El pasado 29 de septiembre se llevo a cabo la ceremonia de **Toma de protesta** a los ahora médicos recién titulados bajo la modalidad de examen de conocimiento por áreas, en ambas carreras : Médicos Cirujanos y Homeópatas y Médicos Cirujanos y Parteros.



Participación en eventos

Las **XXX Jornadas Académicas del Doctorado en Ciencias en Biotecnología del IPN** se llevaron a cabo del 8 al 10 de octubre de 2025 en el CIBA-Tlaxcala. En este foro, los profesores Investigadores de los cuerpos académicos que conforman el Programa evaluaron el avance de los proyectos de investigación de los alumnos. Además, se promueve el intercambio de experiencias entre investigadores y alumnos.

En esta ocasión, participaron 11 alumnos de la ENMH: **Samantha Ysais Chong, Jesús Javier Pastrana Carballo, Luis Alberto González Trejo, Mercedes Uriyah Velázquez Romero, María Fernanda Torres Rojas, Josue Fernando Velazquez Romero, Manuel Misael Coca González, Iftekhar Ahmad Khan, Amanda Isabel Borrego Díaz, Lawrence Christopher López Méndez, y Karla Araceli León García.**

También asistieron varios profesores de la ENMH, particularmente el **Dr. Jorge Cornejo Garrido**, coordinador del nodo de la ENMH, así como los **Drs. Consuelo Gómez García, Doris Cerecedo Mercado, Laurence Marchat, Claudia Benítez Cardoza, Absalom Zamorano, Guillermo Pérez Ishiwara, Fernando Gómez Chávez, y Ángel Bañuelos.**



Los alumnos e investigadores de la ENMH estuvieron presentes en la **Jornada ConCiencia Saludable** que organizó el Instituto Politécnico Nacional el pasado 15 y 16 de noviembre, con talleres, conferencias y demostraciones que resaltaron la importancia del cuidado de la salud y orientaron a los asistentes a conocer más sobre su cuerpo y condición física.

Así, en las instalaciones del Museo Tezozómoc, de la Dirección de Difusión de Ciencia y Tecnología (DDiCyT), la **Dra. Ivette Astrid Martínez Vieyra** presentó la muy interesante conferencia titulada “Células de la sangre: sensores de hipertensión arterial” donde explicó la relevancia de encontrar un marcador (“una bandeja”) en la sangre para descubrir la enfermedad antes de su detección con los métodos tradicionales. Por su parte, **María Fernanda Torres Rojas, Lawrence Christopher López Méndez, Yesenia Arcos Reyes y Karla Araceli León García**, alumnos de las Dras. **María Esther Ramírez Moreno y Laurence Marchat**, enseñaron a los visitantes del museo la composición y relevancia de las células de nuestro cuerpo en el taller “¿De que estamos hecho? La célula, unidad básica de los seres vivos”.



Por el placer de conocer y aprender entre expertos

Si trabajas o te interesa el campo de las enfermedades infecciosas, próximamente se llevará a cabo la 10.ª edición del congreso mundial de enfermedades infecciosas, **Infection 2026**, que se celebrará virtualmente del 25 al 27 de junio de 2026 en Barcelona, España. Este evento invita a especialistas en enfermedades infecciosas, investigadores clínicos, profesionales de la salud, epidemiólogos, inmunólogos y líderes de salud pública a colaborar e intercambiar conocimientos bajo el lema "**Nuevas Fronteras en Enfermedades Infecciosas: Diagnóstico, Tratamiento y Control**", a fin de fomentar debates interdisciplinarios y enfoques innovadores para abordar algunos de los desafíos de salud global más urgentes que plantean las enfermedades infecciosas en la actualidad.

Informes en: <https://infectiouscongress.com/>



También se aproxima el **XIV Congreso Argentino de Virología (CAV2026)** que se llevará a cabo en la Ciudad de Buenos Aires, Argentina. Participarán en este evento, especialistas destacados en las diversas temáticas que serán abordadas a lo largo de los tres días de este evento. Además, se contará con la realización simultánea de tres eventos: **VII Simposio de Virología Clínica, V Simposio de Virología Veterinaria y VII Simposio Latinoamericano de Virología Ambiental y Alimentaria**. Esta integración amplía significativamente el alcance temático y fomenta un espacio dinámico para interacciones entre las distintas áreas de incumbencia de la virología.

Informes en: <https://viroarg.com/>



Para saber cómo a lo largo de la historia, la salud ocupacional y ambiental se ha visto influida por una amplia gama de factores tecnológicos y socioeconómicos, se presenta el **VIII Congreso Internacional de Historia de la Salud Ocupacional y Ambiental**, del 15 al 17 de abril de 2026, en Lovaina, Bélgica. Este evento tiene como objetivo promover interconexiones entre historiadores, científicos sociales y profesionales/investigadores ocupacionales y ambientales. Además de las conferencias magistrales de investigadores destacados en el campo, habrá una convocatoria abierta de resúmenes para presentaciones orales y en póster y un programa previo a la conferencia, incluida la posibilidad de unirse a una excursión de estudio.

Informes en: <https://laislanetwork.org/es/eventos/historia-de-la-icoh-2026/#>



Participa en el congreso **Ergonomics & Human Factors 2026** para actualizarte en temas de ergonomía y factores humanos que se celebrará del 27 al 29 de abril, ahora la sede será en Nottingham, Reino Unido. Así que, no dudes en enviar tus propuestas de ponencias para compartir los resultados de estudios de diversos sectores que tienen el enfoque de una cultura de seguridad, mejoras de diseño, innovación en evaluaciones ergonómicas, entre otras cosas.

Regístrate en la siguiente página: <https://ergonomics.org.uk/events-calendar/ergonomics-human-factors-2026.html>



El Centro Andrew Weil de Medicina integrativa de la Universidad de Arizona, invita a la **Conferencia de Medicina Integrativa 2026**, que se llevará a cabo los días 12 y 13 de marzo del 2026, en Tucson, Arizona. En este evento podrás conectarte con cientos de profesionales y líderes de opinión que están dando forma al futuro de la medicina integrativa, diseñada para mejorar tu práctica y revolucionar la toma de decisiones clínicas.

Informes en: <https://event.awcim.arizona.edu/imconferen ce2026?eid=410>



Algunas otras opciones de congresos incluyen: el **37vo Congreso Internacional Medicina de Urgencias y Reanimación** que se llevará a cabo, en el Centro Internacional de Congresos de Yucatán, del 17 al 20 de febrero de 2026 (congreso-cimu.com); el **23o Congreso Mexicano Científico de Medicina Estética y Longevidad** celebrado del 26 al 28 de febrero del 2026 en el Pepsi Center del World Trade Center de la Ciudad de México (www.congressmcmce.com); el **24th European Congress of Internal Medicine (ECIM 2026)** que se realizará en Viena, Austria, del 25 al 28 de marzo del 2026 (www.fesemi.org; www.ecim2026.org); el **21º Congreso Andaluz de Médicos de Atención Primaria** organizado en Torremolinos Andalucía, España, del 16 al 18 de abril (www.congresosemergenandalucia.com; info@congresosemergenandalucia.com)





Por el placer de escuchar para aprender

El Ministerio de Ambiente de la Nación de Argentina, comparte un **Taller de compostaje y armado de composteras** que se llevó a cabo de manera **virtual** en el marco del Segundo encuentro del mes del compostaje en el año 2021. El taller tiene como objetivo aprovechar todo los residuos orgánicos domiciliarios, difundir prácticas para una vida mas sana, sensibilizarnos frente a los problemas ambientales, cosechar nuestras verduras sin contaminantes y disfrutar de nuestro jardín.

Para aprender de este interesante tema te compartimos el link <https://www.youtube.com/watch?v=uWbtLY87eWw>



También te recomendamos el Podcast de **NEUROsinntonia** del Departamento de Enseñanza del Instituto Nacional de Neurología y Neurocirugía Manuel Velasco Suárez. Encontrarás episodios de temas como rehabilitación en pacientes con infarto cerebral, irrigación sanguínea cerebral, riesgos cardiovasculares, enfermedad de Parkinson, neuroprótesis, crisis epilépticas, entre otros. Al ser de poco menos de 5 minutos puedes tener información rápida, pero con información de calidad.

Consulta la página de NEUROsinntonia: <https://neurosinntonia.innn.edu.mx/>



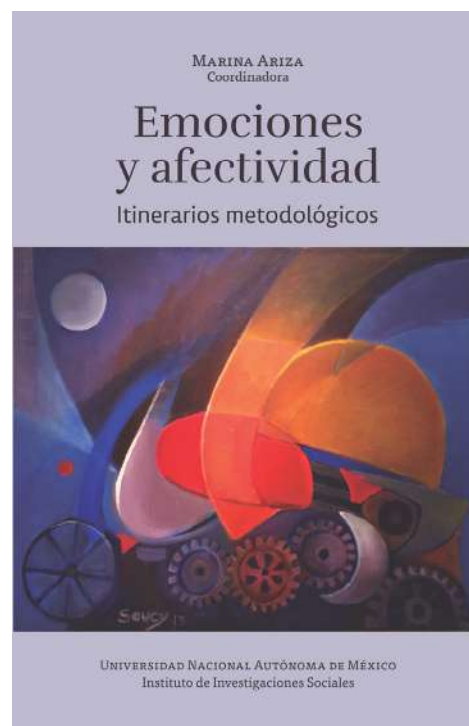
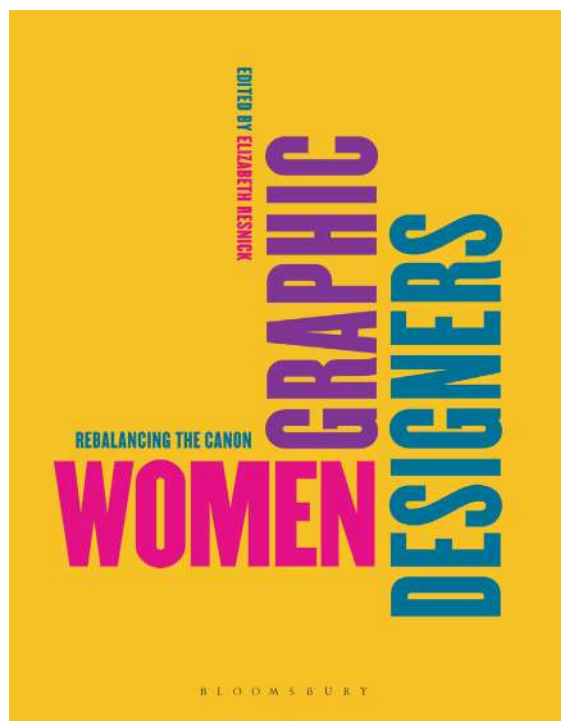
"Reviven" el lobo gigante extinto: ¿Estamos preparados para la desextinción? Escucha este interesante Podcast de Ciencia en ivoox.

https://www.ivoox.com/reviven-lobo-gigante-extinto-estamos-preparados-para-audios-mp3_rf_144607938_1.html



Por el placer de leer

El libro **"Women Graphic Designers: Rebalancing the Canon"** de Elizabeth Resnick es una opción que te recomendamos incluyas si te gustan las lecturas con perspectiva de género. En este caso, el libro de Resnick ilustra las historias de 42 mujeres gráficas que sus voces fueron silenciadas en su época y cómo a pesar de ello lucharon por transmitir sus ideales. También, te recomendamos el libro **"Emociones y afectividad, itinerarios metodológicos"** resultado de la coordinación de Marina Ariza quien recopila resultados de investigaciones con enfoque cualitativo, y que en los estudios etnográficos se presentan relatos de los trabajadores del campo y de espacios fronterizos. Por otro lado, presentan un capítulo de 15 pacientes de enfermedades neurodegenerativas como es la *ataxia espinocerebelosa* (daño de las neuronas del cerebelo en donde se deterioran, mueren o generan mutaciones en genes específicos). Es un capítulo de mucho valor para quienes nos dedicamos a las ciencias de la salud porque muestran de una forma empática y profesional como es el tratamiento de la enfermedad y cómo la viven los pacientes y sus familiares. El libro de Ariza es gratis y se encuentra en el siguiente enlace: [Libro Emociones y afectividad](#)



Las bacterias intestinales pueden influir en la Esclerosis Múltiple

La Esclerosis Múltiple es una enfermedad en donde las células inmunitarias del organismo atacan la capa aislante que rodea las fibras nerviosas, dañando su funcionamiento. Además de las enfermedades infecciosas, los factores genéticos y ambientales, también los microorganismos intestinales se han relacionado con el desarrollo de la Esclerosis Múltiple. Investigadores de Múnich, Alemania, examinaron muestras de heces de 81 pares de gemelos humanos en donde uno de ellos tenía la enfermedad; compararon la composición de la microbiota intestinal entre hermanos e identificaron microorganismos cuya abundancia difería entre ellos. Para saber si las bacterias presentes podían producir la enfermedad, trasplantaron muestras del intestino del gemelo con Esclerosis en ratones sanos. Los animales desarrollaron los síntomas de la Esclerosis, lo que indica la presencia de microorganismos causantes de la enfermedad. Para saber más consulta el siguiente link:

<https://www.bionity.com/es/noticias/1186217/un-estudio-en-gemelos-detecta-bacterias-en-el-intestino-delgado-que-intervienen-en-el-desarrollo-de-la-esclerosis-multiple.html>

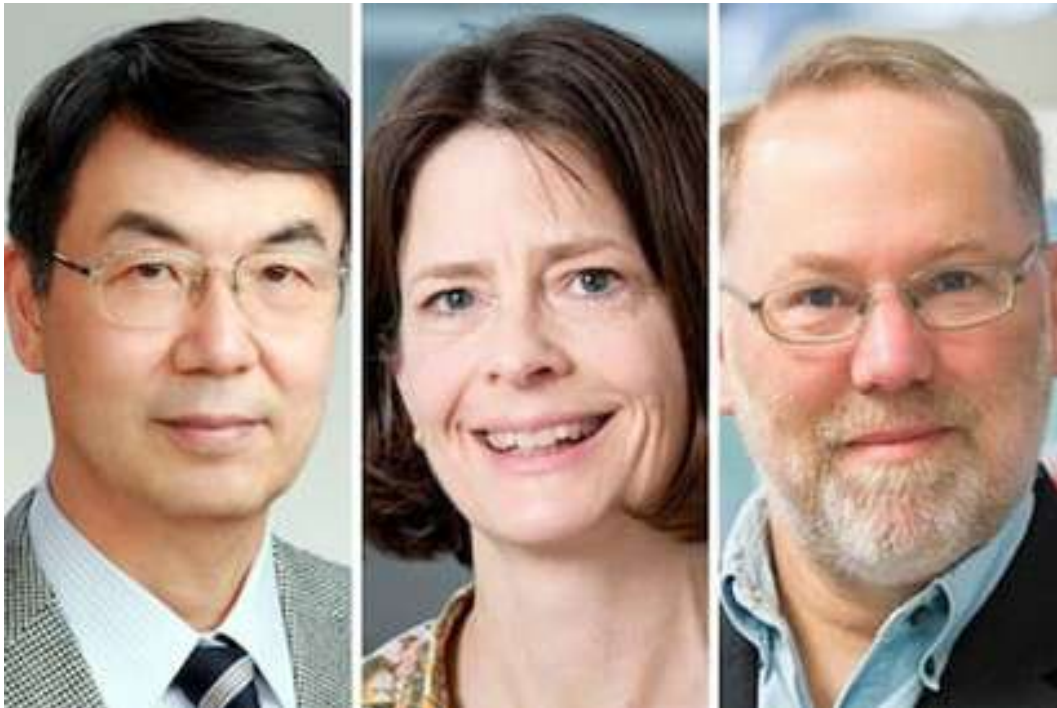


Premio Nobel en Medicina 2025

Mary E. Brunkow, Fred Ramsdell y Shimon Sakaguchi ganaron el Premio Nobel 2025 en Medicina, en el área de la Inmunología. Sus descubrimientos se basan específicamente en un tipo de regulación que controla la respuesta inmune conocida como Tolerancia periférica, la cual evita que el sistema inmune monte una respuesta contra componentes propios.

A 30 años de trabajos de investigación, los mencionados científicos encontraron que el gen *Foxp3* esta asociado al desarrollo de enfermedades autoinmunes en ratón y que causa la enfermedad autoinmune conocida como Síndrome de inmunodesregulación-poliendocrinopatía-enteropatía ligada al cromosoma X en el human. El gen *Foxp3* se expresa en las células T cooperadoras, regula su desarrollo, para que a su vez estas células vigilen a otras células, garantizando así que nuestro sistema inmune tolere a nuestros propios tejidos y evitando el desarrollo de enfermedades autoinmunes. La identificación de estas células como células T reguladoras, así como su función permite que se investiguen nuevos tratamientos contra el cáncer y enfermedades autoinmunes.

Tomado de : <https://www.lanacion.com.ar/sociedad/quien-gano-el-premio-nobel-de-medicina-2025-nid06102025/>



Torneos de baloncesto para la celebración del 130 aniversario de la ENMyH del IPN

La Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMyH) creada en 1895 por decreto presidencial, bajo la dirección del doctor Joaquín Segura y Pesado, cumple 130 años de existencia en este año 2025. Por tal motivo, el Departamento de Servicios Estudiantiles, a través de las Actividades Deportivas de la disciplina de Baloncesto, como cargo en la organización, la Profesora Reyna Mejía Palafox gestionó dos eventos conmemorativos a la larga trayectoria académica de nuestra escuela.

Del 17 de mayo al 12 de julio se realizó el Torneo de **"Baloncesto Copa Hahnemann 2025"**, en su primera edición, bajo la modalidad de 5x5; iniciando la primera jornada en la Sala Deportiva "Dr. Joaquín Segura y Pesado" (el gimnasio de la ENMyH). Aunque, debido al paro laboral por los estudiantes y posteriormente, por el personal de apoyo a la educación (PAE), los juegos se continuaron en otras sedes alternas: canchas de Zacatenco, Gimnasio del CECYT 11 "Wilfrido Massieu" y el Gimnasio del Carillón del IPN.

Participaron las siguientes escuelas del IPN modalidad de 5X5:

Rama varonil: ENMyH "A", ENMyH "B", UPIITA "A", UPIITA "B", ENBA, CECYT 11, UPIBI, IPN U-17, ESIA Ticomán, ESEO, ESE y ESIA Zacatenco.

Rama femenil: ENMyH, UPIITA, ESEO, CECYT 11, ESIME Ticomán, IPN U-17 y un equipo invitado.

Los integrantes de los equipos de la ENMyH fueron:

ENMyH femenil: Karen del Carmen Tinajero Silva, Brenda Hernández Aguilar, Camila Gómez Reynoso, Evelyn Yunnuel Ramírez Constantino, Claudia Andrade Cevada, Carla Ayelén Guerrero Camiruaga, Korina Mendoza Vargas, María Fernanda Baez Osorio, Daniela Itzayama Montes Gómez, Alexia Shirley Gómez Contreras.

ENMyH "A" varonil: Ricardo Aquino López, Axel Uriel Hernández Pacheco, Luis Ángel Ramos Monroy, Pedro Ángel Caballero Gómez, William Gabriel Ramos Aragón, David Bernardo Espíritu Tenorio, Israel Cortes Matias, Jonathan Arath Miguel Miranda, Gael Yosuaam Espíritu Vargas.

ENMyH "B" varonil: Alan Osvaldo Herrera Martínez, Ramssés Ríos Hurtado, Alejandro López Gómez, Luis Alejandro Orozco Benito, José María Castro Díaz, Daniel Rivera García, Kevin Aimar Catalán Sánchez, Alejandro César Cruz Sánchez, Diego Yave Chavelas Vargas, Eliel Amir Díaz Ávila.

En esta justa deportiva, se proclamó campeón la ENMyH en la rama femenil y la ENMyH "A" en la rama varonil, teniendo como escenario el Gimnasio del Carillón.

Ganadores del 5X5





Equipo ENMyH "B"



La Coach Reyna Mejía Palafox y su asistente Luis César Tinajero Pérez.

El 8 y 9 de septiembre se efectuó el segundo evento “**Baloncesto 3X3**”, en las ramas varonil, femenil y mixta, de igual forma, conmemorando los 130 Aniversario de la ENMyH del IPN. En este torneo se dieron cita alumnos de la ENMyH, ESIME Zacatenco, ESFM y la ENBA. Los propios alumnos conjuntaron sus equipos para participar de manera libre. En la rama varonil se inscribieron 8 equipos, en la rama femenil, 4 equipos y en la rama mixta, 7 equipos. Todos ellos en sana convivencia, entusiasmo y espíritu deportivo.



La premiación se llevó a cabo el 10 de septiembre en la duela de la sala deportiva de nuestra escuela, presidida por el Mtro. Marco Antonio Martínez Silva, Director de la ENMyH , quien acudió acompañado con el Mtro. Fernando Noguez Vázquez, Subdirector Académico Interino; también estuvo presente el Dr. Danel de Jesús Uribe González. Jefe del Departamento de Servicios Estudiantiles y el Lic. Marco Antonio Hernández Cruz, Subdirector Administrativo Interino.

La foto es cortesía de la Lic. Diana Gutiérrez Luque, Jefa de la Unidad de Tecnología Educativa y Campus Virtual (UTECV) y encargada de la difusión en redes sociales.



¡Enhorabuena basquetbolistas!

¡Huélum Medicina, Homeopatía, Gloria!

El más triste recuerdo de acapulco



Kenia-Meza-Ramírez

MPSS de la carrera médico cirujano y homeópata

Correo electrónico: keniameza@outlook.com

Olvidar a los muertos,
vaciar el ropero.
Regalar los zapatos,
darles un nuevo comienzo.
Levantar el polvo del cuarto olvidado,
del rincón desecho.
Derramar lágrimas de vez en cuando,
como con el dolor que
se va volviendo añejo.
Mirar las fotos y los videos,
pensarle cada vez menos.
Perder los objetos preciados,
vender los muebles,
que se pasen por enfrente recuerdos.
Visitar los mismos lugares,
probar las mismas comidas,
seguir viviendo.
¿Seguir viviendo?
Hasta que escuchas “amor eterno”,
hasta que la veo nítida en mi pensamiento.
Y parece que escucho la máquina.
Y parece que estoy gritando de nuevo:
¡No te vayas!
Por favor, ¡No te vayas!
Me sigo muriendo por dentro.



Gerturde Abercrombie - Casa verde y valla, 1945.

Transmigración y cólera en el 130 aniversario



Gilberto Garza-Treviño, Jacqueline Soto Sánchez

Profesores de la Especialidad en Terapéutica Homeopática de la ENMH del Instituto Politécnico Nacional
Correo electrónico: ggarzat@ipn.mx

Hay un busto que domina el patio central de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMyH), donde los cirros andan lentos en la atmósfera y la luz se cuele entre los alamillos, jugando con las sombras; allí hay un busto que inspira a los homeópatas que andan presurosos con sus batas blancas y sus libros. Todos los egresados conocen la mirada estoica del Doctor Samuel Hahnemann, que sonríe cuando los alumnos lo miran desde su lado derecho, saliendo de la biblioteca, como si vigilara con amor a sus discípulos; si se camina más, se ve al médico formal y al académico implacable; cuando se está de frente, la mirada del Maestro se dirige al horizonte y la facies se vuelve heroica, como si trascendiera el sufrimiento de su tiempo y vislumbrara un futuro brillante para la humanidad.

Pero este no es el Hahnemann de nuestra historia, querido lector, pues la mirada del Padre de la Homeopatía se vuelve oscura, severa, colérica inclusive, cuando se observa desde su lado izquierdo y no hay autoridad ni docente que no haya sentido un escalofrío, una sutil inquietud al contemplar su furia. Tal vez fue análogo - o tal vez no - lo que le pasó al doctor Eleuterio, docente de la escuela, médico internista y ajeno a la homeopatía, quien salió con papeles y maletín del edificio de gobierno y no pudo sustraerse de mirar la cólera del hombre y la impresión fue tan intensa que soltó exámenes y oficios

cuando lo invadió una impresión primero, luego un fulgor y se quedó quieto en medio del patio anochecido, el décimo día de agosto de 2025. La mirada del Maestro lo había paralizado.

El aire, armonioso por el baile trémulo de las hojas de los alamillos, estaba inquieto; la noche tenía en su rumor, en su respiración, algo aciago y ominoso; el corazón arcano del universo tuvo una pausa. Eleuterio, paralizado por la visión terrible del Maestro, pensó que los rasgos esquizotípicos de su personalidad habían evolucionado a una psicosis y a la catatonia, pensó que podría tener hipocalcemia o que sus enemigos habían puesto un relajante muscular en su café; ¡malditos!; pero ¿cómo podría tener un efecto así la expresión de un busto, la experiencia de mirarlo? Cuando Eleuterio se preguntó aquello, el busto lo miró desde su pilar. No se dio cuenta del movimiento, pero el busto había torcido su cuello de bronce y lo miraba fijamente, quemándole un agujero en la consciencia: ¡terror!, ¡pánico!; quería correr y gritar, pero ningún músculo era suyo; ¡colera!, encontrarse de pronto en un patio anochecido, frente a un busto envejecido, entre dos edificios que parecían caérsele encima; pensó en tomar *Argentum nitricum*. ¿Cólera?, ¿*Argentum* qué?; cuando Eleuterio se preguntó por qué sentía aquello y porque había pensado lo otro, ya no era Eleuterio, sino el médico estoico, el genio de Meissen, el hombre cuya vida

no fue en vano. Hahnemann había poseído el cuerpo de un docente de la ENMyH. Pasado el trance, el hombre, el juez, se irguió. Recorrió la escuela, sus recintos cuyo silencio es interrumpido por algún ruido mecánico, sus laboratorios en cuya oscuridad titilan lucecitas rojas y símbolos mudos; recordó la Universidad de Leipzig y contempló el quehacer humano y el tiempo íntimo e inasequible. Caminó largas horas. Su boca fue un trismo. Cuando reinó el día, esperaba sentado en la sala de juntas, donde se reuniría la academia de Homeopatía.

Llegaron las autoridades y los policías de guardia los informaron, con alarma, de que un docente había caminado por las instalaciones en la madrugada, que había rabia en su mirada y su voz y que hablaba en Alemán. Contactaron al hospital Fray Bernardino y comenzaron la búsqueda, primero sigilosa; caminaban con naturalidad, pero con jeringas cargadas con levomepromazina en el bolsillo; luego podía vérselos corriendo entre los edificios, hablando alertados o confundidos, sin dar con el paradero del presunto psicótico. Nunca pensaron en interrumpir la junta de la academia de Homeopatía. En la privacidad de la sala, el Maestro habló.

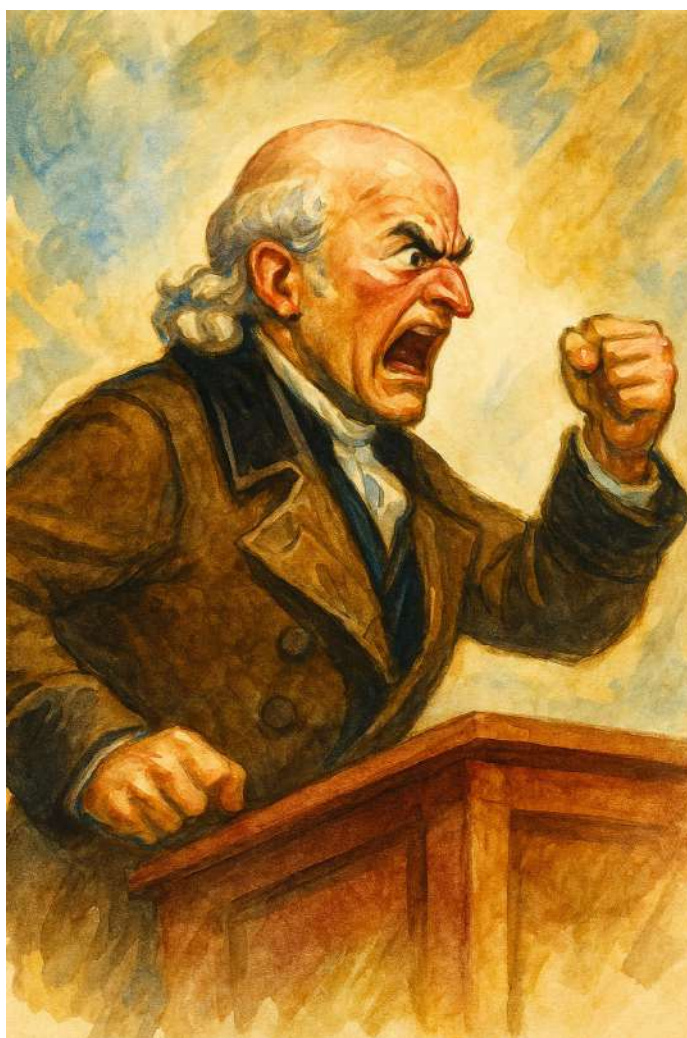


Imagen creada por los autores mediante ChatGPT

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; 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

Última actualización: marzo 2025