



# énosi

Publicación trimestral electrónica de la  
Escuela Nacional de Medicina y  
Homeopatía del Instituto Politécnico  
Nacional  
Número 30, año 8, marzo - mayo 2024  
ISSN: 2683-250X

## El Dr. Celestino y la organización del Congreso Estudiantil de Farmacología





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

Arturo Reyes Sandoval

**Director General**

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

**ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATÍA**

Mtro. Marco Antonio Martínez Silva

**Director**

Mtro. Fernando Noguez Vázquez  
**Subdirector Académico Interino**

Mónica Ascención De Nova Ocampo  
**Jefa de la Sección de Estudios de Posgrado e Investigación**

Mtra. Lilia Soledad Delgado García  
**Subdirectora de Servicios Educativos e Integración Social Interina**

Lic. Marco Antonio Hernández Cruz  
**Subdirector Administrativo Interino**

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

*énosi*, año 8, número 30, marzo – mayo 2024, 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 marzo de 2024.

**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**  
Daniel Quintero Mármol García  
María del Rocío Pezet Valdez  
Marisol Pezet Valdez

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura de los editores de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la difusión sin previa autorización del Instituto Politécnico Nacional.

# Contenido

<b>Editorial</b>	1
<b>Retrato</b>	2
• El Dr. Celestino y la organización del Congreso Estudiantil de Farmacología .....	2
<b>La respuesta a la pregunta</b>	7
• <i>Lactococcus lactis</i> : la bacteria que sirve como fábrica de proteínas.....	7
• Gastritis, el nuevo cáncer .....	12
• Explorando el aire que respiramos: el cultivo ALI y su importancia en la investigación de enfermedades .....	16
• Fármacos viejos con un nuevo uso terapéutico .....	21
• ¿Puede la homeopatía combatir las enfermedades parasitarias? .....	25
• Acompañamiento médico-psicológico a pacientes con quemaduras.....	29
• El virus que siempre está entre nosotros .....	33
<b>Lo que hemos hecho</b>	36
• Publicaciones .....	36
• Participación en eventos .....	37
• Organización de eventos.....	38
• Logros.....	45
<b>¿Qué se te antoja hacer?</b>	48
• Por el placer de conocer y aprender entre expertos .....	48
• Por el placer de leer .....	52
• Por el placer de actualizarte .....	53
• Por el placer de escribir.....	54
• Por el placer de cuidarte.....	54
<b>Noticias del mundo</b>	55
• ¿Sabías que se puede obtener DNA humano antiguo a partir de sedimentos? .....	55
• Un análisis de sangre permite diagnosticar el alzhéimer con una precisión del 95% .....	56
• <i>Allium sativum</i> ...homeopatía para tratar aterogénesis .....	57
• La OMS anuncia un nuevo programa de acceso a las tecnológicas de la salud .....	58
<b>¡Relájate!</b>	59
• Un gran logro.....	59
• Capitalismo en tártaro se dice “капитализм” .....	60
• La ENMH en los Juegos Deportivos de la Sección 60 del SNTE 2023.....	61
• Transparencias .....	63
• ENMH: Campeones en Baloncesto de los Interpolitécnicos Otoño 2023 .....	65
• Práctica escolar: talleres de sexualidad humana a alumnos de medio superior.....	70
<b>Lineamientos para autores</b>	72





Laurence A. Marchat



Reyna Mejía Palafox



Esther Ramírez Moreno



Beatriz Sibaja Terán



Ángela Núñez Vázquez

Un congreso científico es una reunión periódica de personas que trabajan o investigan sobre un tema concreto o temas relacionados; su finalidad en principio es compartir e integrar un conocimiento actualizado y generar nuevas preguntas a resolver.

No hay datos exactos de cuando surgió el primer congreso médico, pero se sabe que, en el siglo XVII, ya se reunían expertos, que aun cuando interactuaban poco, deseaban conocer y transmitir los continuos hallazgos en el área de la medicina. Actualmente, hay la conciencia de que los trabajos colaborativos e interdisciplinarios, así como una mejor y más frecuente difusión de los avances médicos a través de congresos científicos, sin duda contribuyen a la prevención, diagnóstico y tratamiento de las enfermedades en beneficio de la sociedad.

De manera particular, un congreso, mediante sus conferencias, mesas de trabajo, o exposiciones, te permitirá actualizarte en investigaciones nacionales e internacionales, conocer profesionales que pueden opinar y enriquecer tu trabajo, informarte sobre becas, intercambios académicos, tener la posibilidad de participar en alguna publicación, o integrarte a sociedades científicas, también podrás convivir de manera cercana con los más reconocidos investigadores de tu área, e incluso, es una vía para atraer posibles fuentes de financiamiento a tus proyectos. Hay que resaltar que una de las mayores ventajas de participar en un congreso, es que a través de los comentarios que recibas por tu trabajo, puedes reflexionar sobre algunos aspectos tales como: ¿te preparaste lo suficiente?, ¿qué tal la calidad de presentación?, ¿te ajustaste a los tiempos de exposición?, ¿hubo interés por tu trabajo?, ¿te hicieron muchas preguntas? ¿sobre qué aspectos te preguntaron?, ¿diste respuestas adecuadas?, ¿pudiste aceptar críticas?, ¿te felicitaron?, ¿reconociste o defendiste una aportación social de tu investigación? y, cuando tuviste dudas, ¿te atreviste a preguntar?, ¿planteaste bien las preguntas?, ¿cuál es tu capacidad crítica?, éstas, entre otras muchas reflexiones te permitirán autoevaluarte y mejorar en un futuro.

En un congreso, hay momentos relajantes y muchas veces inolvidables, social y culturalmente hablando. Los espacios para tomar una bebida y bocadillos, las comidas en convivencia con los pares, la invitación a la bienvenida y cierre del congreso, eventos artísticos y culturales, así como el disfrute de conocer otras culturas, son parte de tener una gran y enriquecedora experiencia que no deberías perderte. Cuando pensamos en las actividades cotidianas que realizan los profesores o investigadores de universidades, normalmente las asociamos a la impartición de clases o a la investigación; sin embargo, muchos de estos profesionales también tienen entre sus actividades relevantes, la organización, participación o asistencia a congresos, lo anterior, como una de las estrategias más efectivas para adquirir y transmitir conocimiento. A esos profesores, que además de presentarse en un aula a impartir clase a sus alumnos, organizan congresos y los motivan a participar o asistir a ellos para ofrecerles una gran experiencia que seguramente dejará una huella positiva en sus vidas, a ellos dedicamos este número de *énosi*, en particular, a nuestro estimado Dr. Celestino García Galindo, quien ha contribuido a que varias generaciones de alumnos y docentes en nuestra ENMH, tengan una formación integral, la mejor herramienta para salir adelante.



## Comité editorial de *énosi*

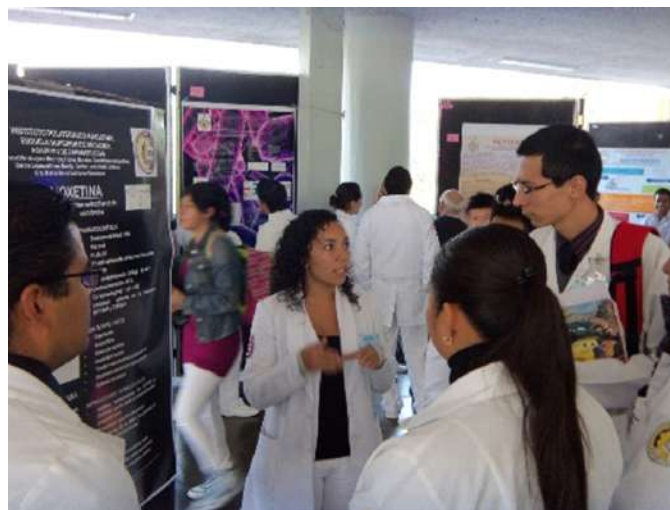
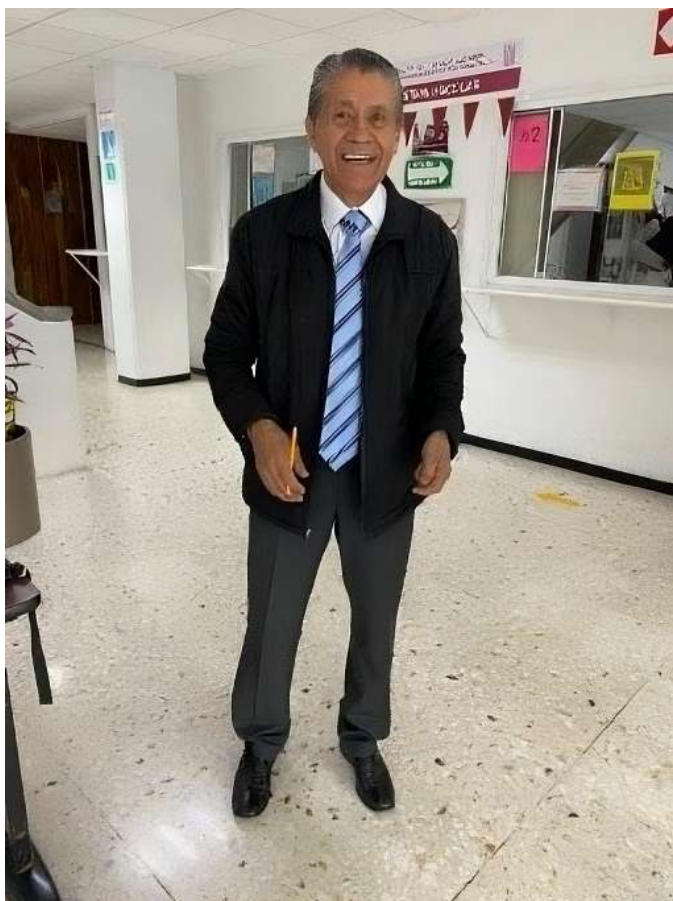
## El Dr. Celestino y la organización del Congreso Estudiantil de Farmacología

El Dr. Celestino García Galindo es un hombre de ágil andar, atento, amable y educado en su trato y en sus clases. Él imparte la asignatura de Farmacología a alumnos del quinto semestre de las carreras de Médico Cirujano y Partero y Médico Cirujano y Homeópata, en esta unidad académica, la ENMH.

El Dr. Celestino lleva trabajando en el IPN 25 años; además de impartir clase en la ENMH, también lo ha hecho en la ESM, y en el CICS de Milpa Alta. Y no solo ha impartido la asignatura de farmacología, sino también de Bioquímica, Fisiología e Investigación bibliográfica.

Con el propósito de contribuir a la formación de los estudiantes de medicina y promover el interés en el conocimiento de los fármacos que han de manejar durante toda su vida profesional, así como el trabajo colaborativo y el actitudinal, desde hace 20 años, el Dr. Celestino se hace cargo de la organización del Congreso Estudiantil de Farmacología.

Desde su creación en 2004, se han realizado 27 congresos teniendo como objetivo dar a conocer entre el personal de la salud los aspectos farmacocinéticos, farmacodinámicos y toxicológicos de diferentes fármacos a través de conferencias, exposición de carteles y presentación de trabajos de investigación experimental. Bajo la supervisión de un asesor, los alumnos desarrollan una investigación sobre un fármaco que posteriormente exponen en un cartel y de forma oral, con el propósito de mejorar el aprendizaje de acuerdo con el nuevo modelo educativo. El evento también se ha caracterizado por tener destacados ponentes que han compartido con estudiantes y docentes su gran experiencia y conocimientos sobre la materia.





El primer congreso se celebró en 2004, y este año 2024 se llevará a cabo el XXVIII Congreso Estudiantil de Farmacología. El Dr. Celestino comenta: "Ha sido toda una aventura, de arduo trabajo, de muchísimo aprendizaje, pero sobre todo se ha convertido en un punto de reunión para cientos de estudiantes del área de medicina en un intercambio académico y de conocimiento sobre la farmacología, no solo entre alumnos, sino también entre docentes de diversas áreas y escuelas a nivel nacional e internacional".



En su inicio, el congreso únicamente convocaba a estudiantes de medicina de ambas carreras de la ENMH, posteriormente la convocatoria se abrió para las unidades académicas CICS de Milpa alta y la ESM. A partir de la edición número X, también fueron convocados alumnos externos al IPN y en la edición número XI se contó con la participación de la UNAM a través de la Facultad de Medicina. El Congreso Estudiantil de Farmacología,

como muy pocos, se lleva a cabo semestralmente: en mayo y en noviembre de cada año.

Absolutamente toda la organización y logística, la coordina el Dr. Celestino. Nos comenta que no hay un comité organizador como tal, es él mismo el que se encarga de buscar sede con un año de anterioridad, y es él mismo, el que se entrevista con muchísimas personas, entre directores, jefes de departamento, académicos de diversos centros educativos para presentar la propuesta y solicitar el espacio correspondiente y la colaboración del personal de la escuela sede.



Al pasar de los años, el congreso ha ido creciendo y mucho; actualmente también cuenta con la participación de escuelas particulares. Este año, 2024, la sede será la Universidad Tominawa Nakamoto en la CDMX del 29 al 31 de mayo, y para el segundo semestre del año, se llevará a cabo en la ESM del IPN.

El Dr. Celestino comenta que hace la difusión a más de 60 universidades. La plataforma a través de la cual se registran los participantes y se admiten trabajos, se genera en cada congreso, y es la escuela sede la encargada de generar la plataforma correspondiente.

En el caso de la ENMH, se ha utilizado la página oficial de Facebook de la ENMH: [www.facebook.com/enmhoficial](https://www.facebook.com/enmhoficial). El Dr. Celestino personalmente hace las visitas pertinentes y entabla comunicación para invitar a las universidades a que participen con sus alumnos. Actualmente, debe buscar sedes que tengan mayor espacio ya que el número de participantes crece y

crece. Las universidades que han participado son: Justo Sierra, La Salle, la UNAM a través de las FES campus Cuautitlán, Iztacala, Zaragoza, Universidades de Oaxaca, de Yucatán, Veracruz, San Luis Potosí, Zacatecas, Durango, Michoacán, Guerrero, Morelos, Puebla la UPAEP, Tlaxcala, Hidalgo, Guanajuato, la UAM campus Xochimilco e Iztapalapa, y por supuesto del IPN, las unidades académicas: ENMH, ESM, CICS Milpa alta, Santo Tomás.

El Congreso también cuenta con la participación de alumnos de posgrado que se encuentran haciendo investigación en hospitales del IMSS, Cancerología, Neurología, Psiquiatría, Hospital General de México, Hospital Juárez, así como también de hospitales particulares de Morelos, el Hospital del Niño en Puebla, Las Margaritas y el Hospital de la Mujer. En las ediciones XIII y XV se contó con la participación de alumnos del nivel medio superior del IPN, a través de los CECyT 16 y 18.



Orgullosamente, el Dr. comentó que: “el congreso número XII tuvo participación internacional, con ponentes de países como India, Alemania, España, Francia, Inglaterra, Bolivia Perú, Italia, Chile, Argentina, y en tres ocasiones con universidades de Estados Unidos; la UDLA, de Houston y Carolina del Norte”.

El Dr. Celestino también es diseñador gráfico; él diseña los carteles con información para dar difusión al congreso: “me apoya el departamento de informática y difusión cultural de la ENMH, mis alumnos y a veces hasta mis hijas”.

Como el congreso se ha convertido en una gran plataforma de participación, a partir de 2014 se integró al Congreso, el Programa de Estudiantes Sin Frontera, ampliando aún más la participación a toda la comunidad científica dedicada a la salud. “Entonces, además de estudiantes de medicina, también participan médicos, enfermeras, químicos, optometristas, trabajadores sociales, nutriólogos, psicólogos, entre otros”, nos aclara el Dr. Celestino.

La logística del Congreso, no olvidemos, toda ella organizada por el Dr. Celestino, se divide en dos partes: por la mañana se llevan a cabo todas las ponencias de investigadores y médicos de gran prestigio y reconocimiento, y por la tarde se realiza el concurso de carteles elaborados por alumnos de las diversas áreas.



Con respecto a la participación estudiantil, a través de los carteles, el año pasado la sede fue la UNAM y se presentaron 966 carteles. ¿Cómo hace el Dr. Celestino para organizar la exposición de carteles? Él nos explica que existen tres categorías: “investigación experimental, investigación bibliográfica y casos clínicos; y cada una de ellas, se divide en dos subcategorías: una para alumnos de pregrado y otra para alumnos de posgrado. En el proceso de selección, se toma en cuenta que el trabajo sea original, enfocado en una patología en particular, que no sea una copia de otro trabajo y que no trate de un fármaco de marca comercial”.



El número de trabajos admitidos depende de la capacidad de la escuela sede. Para poder dimensionar cuánto ha crecido el Congreso Estudiantil de Farmacología, el doctor nos cuenta que: “al inicio solo participaban alumnos de la ENMH de ambas carreras, en promedio de 5 a 6 carteles por grupo, y al final se tenían 75 a 80 carteles. Pero el año pasado, veinte años después, en la Facultad de Medicina (última sede del Congreso), se presentaron casi 1000 carteles”.

El Dr. Celestino explica que “las evaluaciones siempre las hacen docentes voluntarios del IPN y otras universidades; para evitar conflictos de interés, deben evaluar carteles que no hayan sido elaborados por alumnos de sus unidades académicas o instituciones participantes. De tal manera que cada cartel recibe tres evaluaciones y al final se seleccionan 10 finalistas; pero realmente no son 10, si tomamos en cuenta las categorías y subcategorías, al final se tienen ¡¡¡60 trabajos finalistas!!! Y cada finalista tiene cinco minutos para resumir y defender su trabajo de forma oral”.



Una vez que se da por clausurado el congreso, se anuncia fecha y sede del siguiente, para lo cual el doctor Celestino ya debió haber realizado todo un trabajo previo al congreso en curso para poder anunciar la sede del siguiente. Por si fuera poco, el Dr. Celestino también se encarga de la elaboración y entrega de constancias de participación.

Pero no siempre todo va bien. En una ocasión se canceló la sede un día antes del evento, afortunadamente, otras unidades académicas no relacionadas con el área médico-biológica le han dado lugar al Congreso, como es el caso de la ESCA, que lo ha hecho en tres ocasiones.

Otros cambios de último momento han surgido cuando se buscan sedes con mayor espacio, como fue el caso del congreso que se iba a realizar en el CICS de Milpa Alta. “Ya había quedado todo organizado con dos años de anterioridad, se tenían a disponibilidad 10 camiones de la Facultad de Medicina de Morelos que venían hacia el CICS de Milpa alta, pero un día antes se canceló la sede, afortunadamente se llevó a cabo el congreso en la Facultad de Medicina de la UNAM, los camiones debieron cambiar la ruta y dirigirse a la Facultad de Medicina”, así como todos los ponentes y asistentes.



Así que este congreso ya tiene historia. Son 40 congresos realizados, desde el primer congreso que se llevó a cabo en el auditorio B Manuel Moreno Torres del Centro Cultural Jaime Torres Bodet y en la edición número IX se llevó a cabo en el auditorio y “hall” del auditorio Alejo Peralta del IPN.

Durante la pandemia de COVID-19, no hubo congreso. Las actividades reanudaron poco a poco y el congreso XXVIII se llevó a cabo en la Facultad de Medicina de la UNAM, en modalidad híbrida, la presentación de todos los carteles fue en línea y los finalistas defendieron su trabajo de forma presencial.



A partir de la edición XXVII, se incluyeron otras ciencias de la salud, que aplican tratamientos donde no se utilizan fármacos. Es así que participaron trabajos relacionados con las áreas de acupuntura, homeopatía, herbolaria, fisioterapia, tratamientos afines y psicología.

Cada edición del Congreso tiene un tema en especial, por ejemplo, en su última edición de noviembre 2023, el tema fue “Medicina complementaria antes conocida como medicina alternativa”. Para este año 2024, el tema será “Nanofármacos” y nuevamente pretende lograr una participación internacional como lo ha hecho en los últimos congresos. Se convocarán universidades de Ecuador, Bolivia y Chile, por lo que también se ha propuesto que el congreso se lleve a cabo de forma híbrida.

A pesar de que no existe un comité organizador y de que las cosas a veces no salen del todo bien, el Dr. Celestino no se ha dado por vencido en ningún momento. Es muy profesional, si se le ve en la escuela, todo el tiempo su caminar es ágil, de paso firme, decidido, muy amable, educado, siempre dispuesto a charlar y saluda invariablemente con una sonrisa, es muy ordenado, paciente y tolerante. Particularmente, el Dr. Celestino es superbién organizado, porque organizar un congreso de principio a fin, sin un comité organizador permanente, es una labor de mucha pasión. Lo ha hecho así por más de 20 años y con cada congreso que organiza, las cosas van mejorando. Es increíble pensar que ahora el congreso es internacional, intra e interinstitucional; es un punto de encuentro semestral para hablar de farmacología; es incluyente, ya que participan áreas de la medicina complementaria; es un espacio que brinda tiempo para conocer personas dedicadas a la ciencia.

El Congreso Estudiantil de Farmacología empezó como una actividad “pequeña” dentro de la ENMH y ahora se proyecta en grande, de haber iniciado con 80 carteles a tener este último año casi 1000 carteles participantes. Es una enorme labor, ¿cómo puede hacer todo esto una

sola persona, que además debe atender otras áreas académicas y personales? La respuesta es simple: solo con pasión y una profunda vocación.

Seguramente seguiremos viendo al Dr. Celestino en su andar ágil y trato cordial, organizando muchísimas más ediciones del Congreso Estudiantil de Farmacología.

¡Gracias Dr. Celestino!



## *Lactococcus lactis*: la bacteria que sirve como fábrica de proteínas



Marisol López-Hidalgo

Docente de la Maestría en Ciencias en Biomedicina Molecular, Laboratorio de Bioquímica, ENMH del Instituto Politécnico Nacional

Correo electrónico: malopezh@ipn.mx

### Resumen

Las bacterias ácido-lácticas se utilizan principalmente en la industria alimentaria para la producción de alimentos fermentados, sin embargo, en los últimos años se han ocupado como herramientas biotecnológicas para permitir la expresión de proteínas de interés farmacológico en la cepa *Lactococcus lactis* y con esto buscar alternativas a los tratamientos convencionales.

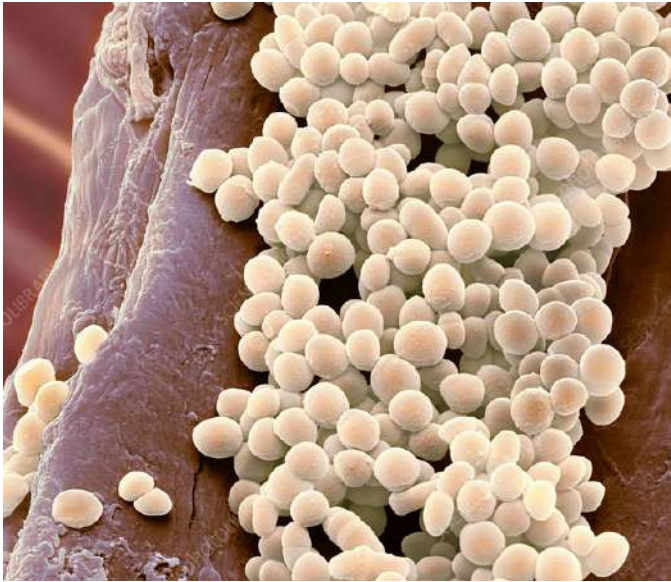
**Palabras clave:** Expresión de proteínas, *Lactococcus lactis*, tratamiento.

**Keywords:** Protein expression, *Lactococcus lactis*, treatment.

Las bacterias ácido-lácticas (BAL) son un grupo heterogéneo de microorganismos que se caracterizan por producir ácido láctico a partir de la ruptura de azúcares (glucólisis) para la obtención de energía. No cuentan con ciclo de Krebs (ruta alterna para la producción de energía), no forman esporas, son catalasa-negativo, es decir, no generan virulencia y no son móviles. Por lo anterior se consideran organismos seguros. Se encargan de llevar a cabo la fermentación de los alimentos al provocar la acidificación de su medio de crecimiento a través de la producción de diversos

ácidos orgánicos, principalmente ácido láctico, siendo este el producto final de la fermentación de los azúcares. Además, generan otros metabolitos importantes como son ácido acético, etanol, compuestos aromáticos, bacteriocinas, exopolisacáridos y diversas enzimas, los cuales permiten que se incremente la vida útil del alimento al prevenir la contaminación por microorganismos patógenos, así como a mejorar el perfil sensorial del mismo. Asimismo, dentro de las enzimas producidas por algunas BAL se encuentran amilasas, proteasas y lipasas que permiten la degradación de moléculas no digeribles por los humanos, facilitando de esta forma una mayor absorción de nutrientes (Ayivi et al., 2020).

*Lactococcus lactis* es una bacteria Gram-positiva, es decir, la pared celular que la rodea consiste de una gruesa capa de peptidoglucano. En la **Figura 1** observamos que presenta forma de esferas (cocos) las cuales no son móviles y se encuentran de forma individual o formando cadenas. No produce esporas y es anaerobia facultativa, por lo tanto, se reproduce en ausencia de oxígeno, pero si este se encuentra presente no es tóxico para su crecimiento. Además, pertenece al grupo de BAL llamado homofermentativo, ya que al oxidar la glucosa produce principalmente ácido láctico, mientras que las heterofermentativas producen más compuestos responsables del aroma, por lo que suelen utilizarse en la industria alimenticia (Song et al., 2017).



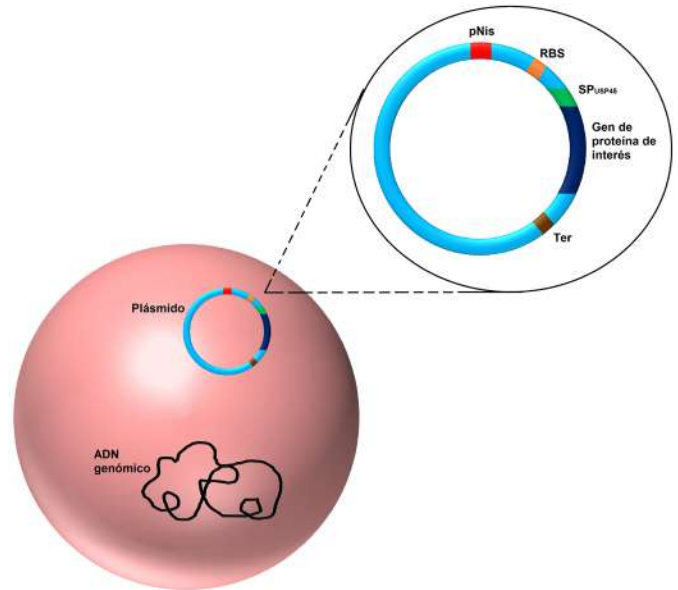
**Figura 1.** Morfología de *Lactococcus lactis*. Imagen tomada de Science Photo Library (<https://www.sciencephoto.com/media/589935/view>).

### Sistema de expresión de proteínas

Se ha secuenciado el genoma completo de diversas cepas de *Lactococcus lactis*, lo que ha permitido tener varios sistemas de expresión de proteínas disponibles. Estos sistemas, por medio de ingeniería genética y cultivos celulares, se encargan de generar proteínas de interés en grandes cantidades con características similares a las proteínas obtenidas por un organismo nativo. Un ejemplo es el sistema NICE (del inglés *Nisin-Controlled gene Expression* o en español, Expresión genética controlada por Nisina) generado en Holanda en 1995. Este sistema consiste en colocar el gen de la proteína de interés debajo del promotor PnisA en un plásmido, para que la producción de la proteína se realice por la adición de nisina, una bacteriocina (ver sección más adelante), que funciona como promotor de la actividad del plásmido, y que se administra en cantidades de nanogramos por mililitro de cultivo (0.1 a 5.0 ng/ml) (Le Loir et al., 2005; Song et al., 2017).

Los plásmidos son moléculas de ADN circular independientes del ADN cromosómico que pueden ser adquiridos por las bacterias para obtener una ventaja sobre otras. En la **Figura 2** se muestran algunos de los elementos que conforman a un plásmido, dentro de

los cuales tenemos a los promotores que son regiones dentro del ADN que controlan el inicio de la transcripción de genes. El sitio de unión a ribosoma se encarga de unir a un sistema de proteínas especializadas para la síntesis de la proteína de interés. El péptido señal permitirá que la proteína sintetizada por *Lactococcus lactis* pueda ser secretada al medio de cultivo y con esto se facilite su purificación. Finalmente, el terminador como su nombre lo indica, permite la liberación del ARN producido durante la transcripción genética.



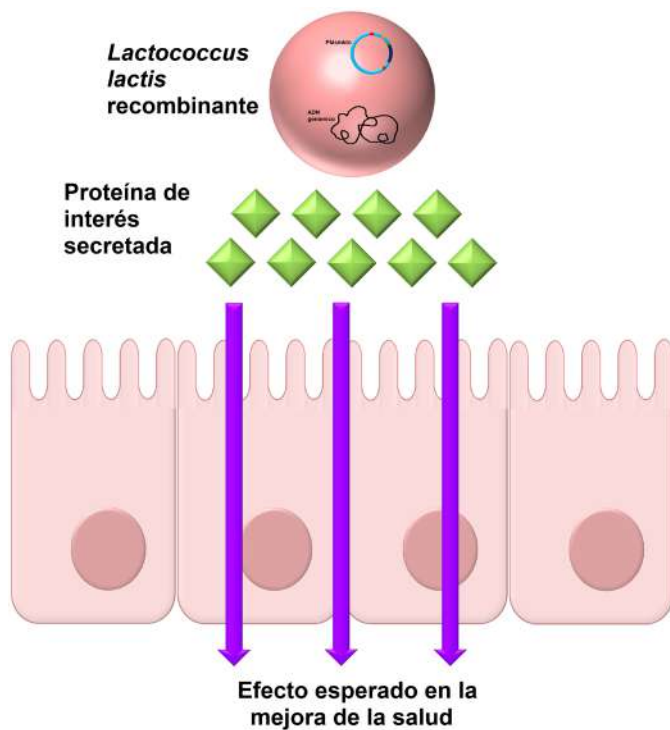
**Figura 2.** Elementos que conforman a un plásmido para la expresión de proteínas recombinantes en el sistema NICE. pNis: promotor inducido por nisina, RBS: sitio de unión a ribosoma, SPUSP45: péptido señal para secreción de proteína, Ter: terminador (Modificado de Le Loir et al., 2005).

*L. lactis* es capaz de secretar proteínas con masas entre los 10 y los 160 kDa (kilo Dalton) a través de una vía dependiente de un péptido señal para la secreción de proteínas al medio, disminuyendo la posibilidad de degradación citosólica por proteasas encargadas de eliminar proteínas no deseadas; de esta forma se facilita la purificación de la proteína de interés a través del medio de cultivo. Además, el ambiente en el que se encuentra favorece que se realice el correcto plegamiento de la proteína, ayudando a su estabilidad.



Por lo anterior, desde hace varios años se estudia el uso de *Lactococcus lactis* como vehículo para suministrar proteínas por medio de la secreción directa en mucosas de humanos, como la del tracto digestivo y la mucosa nasal, con lo cual se facilita la interacción entre la proteína y su objetivo. (Le Loir et al., 2005).

En la **Figura 3** se muestra un ejemplo de cómo actúan los *Lactococcus* modificados. Una vez que se encuentran en el intestino delgado y, dependiendo del plásmido con el que cuenten, van a comenzar con la producción de la proteína de interés, la cual atraviesa hacia el torrente sanguíneo ya sea a través de las membranas o a través de las células del intestino.



**Figura 3.** Secreción de proteínas de interés farmacológico a partir de *Lactococcus lactis* biotecnológicamente modificado (Modificado de Bermúdez-Humarán et al., 2013).

### Tratamiento de enfermedades

Las BAL tienen la capacidad de colonizar el intestino actuando simbióticamente como comensal, lo que a su vez permite que participen en el metabolismo de

diversos compuestos que lleguen al organismo. Para que una cepa de BAL forme parte de la microbiota, es decir del conjunto de bacterias que colonizan el aparato digestivo, debe tener la capacidad de adherirse a las membranas mucosas, no presentar riesgo de infección y poder autoregenerarse en caso de una alteración en su población como podría ser una terapia con antibióticos.

*Lactococcus lactis* se ha empleado en el tratamiento de las enfermedades inflamatorias intestinales, en las cuales se presenta una respuesta inflamatoria no controlada al contenido intestinal, es decir, este contenido va a provocar daños en el intestino, lo que a su vez produce una cantidad exagerada de citocinas inflamatorias (proteínas de señalización secretadas por células inmunitarias) generándose la pérdida en la regulación de la respuesta inmune. Además, se sabe que hay una actividad proteolítica anormal, por lo que, al no haber una degradación correcta de las citocinas se incrementa la inflamación. Es por esto que, diversos estudios se han enfocado en generar cepas de *Lactococcus lactis* que produzcan una proteína llamada Elafina, la cual es una enzima inhibidora de proteasas, previniendo la inflamación y ayudando a restaurar la mucosa intestinal. Otra forma de tratamiento es la administración de cepas de *Lactococcus lactis* productoras de enzimas antioxidantes como es la Superóxido Dismutasa dependiente de Manganeseo, con la cual se disminuyen los niveles de especies reactivas de oxígeno y, por tanto, la inflamación.

Otra de las enfermedades que se busca tratar con este sistema es la diabetes, para lo cual, se ha desarrollado una cepa recombinante de *Lactococcus lactis* secretora de Interleucina 10 y proinsulina. En este estudio usaron ratones a los que se les indujo la diabetes y fueron tratados de forma oral con la cepa recombinante de *Lactococcus lactis*. Las proteínas se produjeron en el intestino donde se absorben y pasan al torrente sanguíneo. Al llegar al páncreas se permitió la preservación de las células beta especializadas en producir insulina. Aunque no hubo un incremento en la cantidad de estas, fue suficiente para llevar a una remisión a largo plazo de la diabetes tipo 1.

En el laboratorio de Bioquímica de la ENMH nos encontramos desarrollando un cepa de *Lactococcus lactis* que sea capaz de producir y secretar variantes de leptina humana de forma soluble. Estas variantes han demostrado anteriormente ayudar en el tratamiento de sobrepeso y obesidad, ya que esta proteína participa en la regulación del ciclo de hambre-saciedad; sin embargo, su obtención con otros sistemas de expresión es compleja, por lo que pretendemos facilitar este proceso.

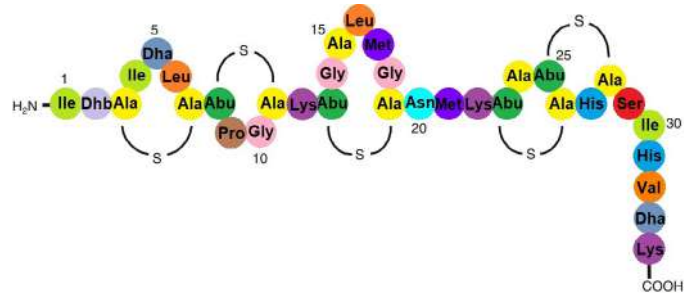
### Bacteriocinas

En la búsqueda de estrategias para combatir a bacterias resistentes a antibióticos, actualmente se estudia el uso de bacteriocinas, las cuales son potentes péptidos antimicrobianos (moléculas de 15 a 45 aminoácidos de tamaño) producidos por las BAL. Estos péptidos de forma natural le dan a la bacteria una ventaja competitiva ya que bloquean la producción de la pared celular de otras bacterias Gram positivas, como puede ser *Staphylococcus aureus*, responsable de causar una amplia gama de enfermedades, incluida la neumonía.

Las bacteriocinas se pueden catalogar por diferentes características, sin embargo, la clasificación más utilizada consiste en dividir las en clase I, II y III. Las bacteriocinas de clase I presentan modificaciones postraduccionales (cambios químicos en las proteínas para obtener funcionalidad) que permiten la formación de aminoácidos especiales (lantionina y metillantionina). Las bacteriocinas de clase II no presentan modificaciones, son péptidos con pesos moleculares menores a 10 kDa que cuentan con aminoácidos positivos e hidrofóbicos principalmente. Las bacteriocinas de clase III se caracterizan por tener un tamaño mayor a 30 kDa y ser termolábiles (Mokoena, 2017).

La nisina es una bacteriocina de clase I compuesta por 34 aminoácidos, dentro de su estructura se forman 5 anillos por medio de enlaces disulfuro como se muestra en la **Figura 4**. Puede actuar como bactericida o bacteriostática, es decir, eliminando o impidiendo el crecimiento de otras bacterias. En la industria alimentaria

se utiliza frecuentemente como un conservador. Además, como se mencionó anteriormente, en el sistema de expresión NICE la nisina puede ser ocupada como bacteriocina y a la vez potenciar la expresión proteica a través de un plásmido dependiente de este péptido.



**Figura 4.** Representación esquemática de la estructura proteica de la nisina A. Los aminoácidos especiales que presenta la estructura son Dhb: dihidrobutirina, Dha: Dehidroalanina, Ala-S-Ala: Lantionina, Abu-S-Ala: Beta-metillantionina.



Microscopio blanco en un entorno de laboratorio. Foto de Anna Shvets: <https://www.pexels.com/es-es/foto/tecnologia-laboratorio-medico-investigacion-3912365/>

## Conclusión

Las bacterias ácido-lácticas han ayudado a la humanidad durante varios siglos a tener alimentos fermentados con mayor tiempo de vida y con mejora en las características organolépticas como son el sabor y el olor. Además, el consumo de probióticos (alimentos que contienen bacterias ácido-lácticas) para prevenir y aliviar enfermedades ha sido estudiado ampliamente. El uso de herramientas biotecnológicas para modificar bacterias ácido-lácticas como *Lactococcus lactis* la ha convertido en una fábrica de proteínas terapéuticas que permitirán desarrollar nuevos tratamientos a través de la administración de vectores vivos y producción de proteínas recombinantes en medios ácidos.

## Agradecimientos

A la Secretaría de Investigación y Posgrado del Instituto Politécnico Nacional por el apoyo a través del proyecto SIP 20230530.

## Referencias

- Ayivi, R. D., Gyawali, R., Krastanov, A., Aljaloud, S. O., Worku, M., Tahergorabi, R., Silva, R. C. da, & Ibrahim, S. A. (2020). Lactic Acid Bacteria: Food Safety and Human Health Applications. *Dairy*, 1(3), 202–232. <https://doi.org/10.3390/dairy1030015>
- Bermúdez-Humarán, L. G., Aubry, C., Motta, J.-P., Deraison, C., Steidler, L., Vergnolle, N., Chatel, J.-M., & Langella, P. (2013). Engineering lactococci and lactobacilli for human health. *Current Opinion in Microbiology*, 16(3), 278–283. <https://doi.org/10.1016/j.mib.2013.06.002>
- Le Loir, Y., Azevedo, V., Oliveira, S. C., Freitas, D. A., Miyoshi, A., Bermúdez-Humarán, L. G., Nouaille, S., Ribeiro, L. A., Leclercq, S., Gabriel, J. E., Guimaraes, V. D., Oliveira, M. N., Charlier, C., Gautier, M., & Langella, P. (2005). Protein secretion in *Lactococcus lactis*: An efficient way to increase the overall heterologous protein production. *Microbial Cell Factories*, 4, 1–13. <https://doi.org/10.1186/1475-2859-4-2>

- Mokoena, M. P. (2017). Lactic Acid Bacteria and Their Bacteriocins: Classification, Biosynthesis and Applications against Uropathogens: A Mini-Review. *Molecules*, Jul 26;22(8), 1–13. <https://doi.org/10.3390/molecules22081255>
- Song, A. A.-L., In, L. L. A., Lim, S. H. E., & Rahim, R. A. (2017). A review on *Lactococcus lactis*: from food to



Botella con Ácido Láctico. Foto de Cyril Caizzo: <https://www.pexels.com/es-es/foto/tratamiento-botella-plastico-higiene-7353845/>



# Gastritis, el nuevo cáncer



**Moisés Cisneros Girón**

Alumno de cuarto semestre de la carrera de Médico Cirujano y Homeópata, ENMH del Instituto Politécnico Nacional

Correo electrónico: mcisnerosg1400@alumno.ipn.mx

## Resumen

La gastritis es un proceso inflamatorio del epitelio estomacal, cuya etiología puede deberse a diferentes factores. Posee dos variantes clínicas, la gastritis aguda y la gastritis crónica, sin embargo, es la variante crónica la que presenta un alto riesgo ya que se encuentra relacionada con el desarrollo de cáncer gástrico, el sexto de mayor prevalencia y mortalidad en México. Su principal patología se presenta a causa de una infección por la bacteria *Helicobacter pylori*.

**Palabras clave:** citocinas, gastritis, *Helicobacter pylori*

**Keywords:** Cytokines, gastritis, *Helicobacter pylori*

El hablar de gastritis resulta en un tema extenso, ya que es un padecimiento que se presenta como signo en una amplia gama de enfermedades que afectan a los mamíferos. Sin embargo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) lo define como un proceso inflamatorio del epitelio gástrico generalmente transitorio, que provoca un cambio histológico que, en ocasiones, puede estar acompañado de rupturas en la continuidad de la mucosa (úlceras). El proceso inflamatorio es un padecimiento multifactorial, asociado a factores de riesgos endógenos, propios del sistema como lo son autoinmunidad, uremia, niveles muy elevados de ácido gástrico y pepsinas muy elevadas, bilis y elevación de jugos pancreáticos. También participan factores exógenos, es decir, ajenos al sistema, particularmente

una infección por la bacteria *Helicobacter pylori*, así como el consumo desmedido de antiinflamatorios no esteroideos (o AINEs), consumo elevado de irritantes, consumo de alcohol, tabaquismo, consumo de drogas y exposición constante a radiaciones (**Tabla 1**).

**Tabla 1.** Factores de riesgo desencadenantes de gastritis (Tomado de: Galicia y Díaz, 2020).

Factores de riesgo	
Endógenos	Exógenos
<ul style="list-style-type: none"><li>• Uremia</li><li>• Ácido gástrico elevado y pepsina</li><li>• Bilis</li><li>• Jugos pancreáticos</li><li>• Autoinmunidad</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Infección por <i>Helicobacter pylori</i></li><li>• Consumo desmedido de AINE's</li><li>• Consumo de irritantes</li><li>• Alcohol</li><li>• Tabaquismo</li><li>• Drogas</li><li>• Radiación</li></ul>

La gastritis puede clasificarse en dos posibles formas de acuerdo con el tiempo de incidencia en el paciente: la gastritis aguda y la gastritis crónica (Rodríguez Ramos et al., 2019). Ambos tipos de gastritis se encuentran correlacionados, ya que se ha observado que la alta recurrencia de episodios agudos (los cuales solo involucran una inflamación del tejido) lleva al desarrollo de un estado crónico en el cual existe un cambio histológico del epitelio y donde se ha observado un aumento de hasta 50% en la probabilidad de desarrollar cáncer de estómago. Este cáncer, según la asociación "Juntos contra el Cáncer", se posiciona como el cuarto cáncer más mortal a nivel mundial, y como el sexto de mayor incidencia y mortalidad en México (Galicia-Zamolloa & Díaz y Orea, 2020).

## Importancia de la bacteria *Helicobacter pylori* en la gastritis

Según cifras de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), 7 de cada 10 mexicanos padecen o han padecido algún episodio de gastritis aguda (Torres, 2022). De manera importante, se ha reportado que la presencia de *Helicobacter pylori* (Figura 1) aumenta en un 60% de posibilidad de evolucionar a una situación crónica. La alta presencia de *H. pylori* en la sociedad mexicana está dada por las costumbres alimenticias caracterizadas por un elevado consumo de grasas e irritantes, y a la baja higiene al momento de la preparación de la comida, ya que la vía de transmisión de la bacteria es a través de alimentos contaminados con heces humanas de personas infectadas. Una vez en el estómago, *H. pylori* genera una serie de transformaciones tanto en las células epiteliales como en la mucosa, lo que puede generar un ambiente propicio para la formación de úlceras, las cuales pueden evolucionar a cáncer de estómago.

En 1994 la OMS clasificó a *H. pylori* como un carcinógeno humano o sustancia cancerígena, pero no fue hasta el 2021 que se estableció a la infección persistente como una condición que causa cáncer en los seres humanos.



Figura 1. *Helicobacter pylori* (Tomado de: <https://goo.su/EwDjfc>)

## Fisiopatología

Para entender el desarrollo de transformación celular que lleva a un posible cáncer, es importante entender cómo *H. pylori*, lleva a cabo la infiltración del tejido y la consecuente inflamación.

*H. pylori* es un microorganismo de naturaleza patógena, la cual se sospecha que ingresa al organismo a principios de la vida por la vía oral, ya que se ha aislado en un alto porcentaje de la población infantil, y se ha identificado que habita en el epitelio estomacal a nivel del antro y en su extremo pilórico.

La manera en que *H. pylori* logra establecerse en el epitelio estomacal es gracias a dos procesos principales: el primero es el movimiento que le confieren los múltiples flagelos que posee y que, gracias a estos, logra moverse por la capa de mucosa protectora del estómago; por otro lado, secreta una proteína llamada ureasa la cual cataliza la hidrólisis de urea para producir amoníaco, una molécula lo suficientemente eficiente para amortiguar la acidez estomacal que, en otras condiciones, resultaría letal para la bacteria.

Cuando el epitelio estomacal se encuentra saludable se puede observar una separación entre los estratos celulares, además de presenciar la continuidad en la mucosa con una capa adecuada (el espesor varía según la edad y características físicas de cada paciente) y la luz gástrica se observa sin obstrucciones o desarrollo bacteriano (Figura 2). Cuando ocurre la infección con *H. pylori*, se producen cambios que afectan la funcionalidad del epitelio estomacal.

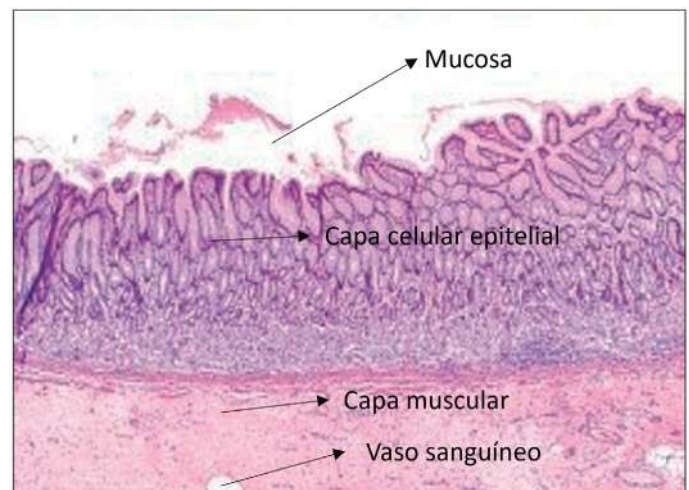
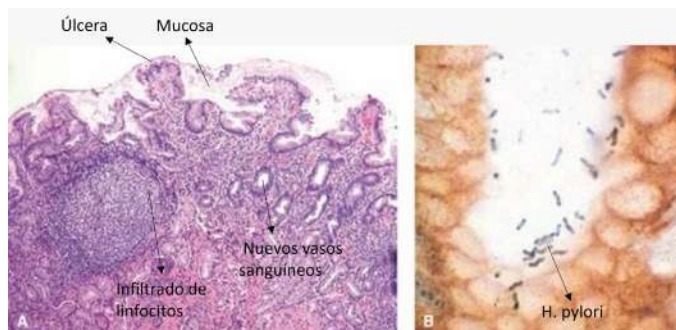


Figura 2. Epitelio estomacal saludable con tinción Hematoxilina y eosina (HE) (Fuente: Mejía-Parra et al., 2020).

A nivel histológico, cuando *H. pylori* libera sus enzimas, lo primero que se observa es la pérdida de la continuidad de la mucosa (úlceras), que inicia el proceso inflamatorio incitando una neovascularización (formación de nuevos vasos sanguíneos) en el tejido basal para dar paso a la infiltración celular, que llevara a una liberación de linfocitos T al tejido estomacal con la intención de combatir la infección, (**Figura 3**).

La bacteria produce una mucinasa (enzima que degrada el moco), la cual detiene la producción de moco por parte del huésped, permitiendo que la bacteria entre en las células epiteliales, donde produce la citotoxina vacuolizante A (Vac A), que como su nombre indica, genera vacuolas dentro de la células, activando una respuesta inflamatoria intensa que se caracteriza por una alta producción de interleucinas proinflamatorias, en especial IL-6 e IL-8, que generan una activación celular por parte de linfocitos T y B, los cuales podremos encontrar en elevadas cantidades en pacientes con gastritis crónica.



**Figura 3.** Daños en el epitelio estomacal provocados por *H. pylori*. A) Corte histológico del epitelio estomacal durante un proceso inflamatorio, con infiltración abundante de linfocitos, teñido con HE. B) Corte histológico de la mucosa infiltrada con *H. pylori* procesado con una tinción de plata. Fuente: <https://goo.su/vSBf0>

### Tratamiento

El tratamiento para una gastritis infecciosa crónica consiste en la erradicación de *H. pylori* con el uso de antibióticos, mientras se tratan los efectos dañinos de la producción de las úlceras y la hiperacidez estomacal. Se ha observado que el uso del antibiótico de manera aislada no resulta efectivo, por lo que el tratamiento inicial que se

propone es una combinación de un inhibidor de bomba de protones, un macrólido y un  $\beta$ -lactámico de 7 a 10 días (como lo es la combinación de omeprazol, claritromicina y amoxicilina en el orden propuesto anteriormente).

Sin embargo, se han encontrado variantes de *H. pylori* que son resistentes a diferentes combinaciones de medicamentos, por lo que es necesario que el paciente se realice una endoscopia posterior al tratamiento, con la intención de verificar la eficacia del tratamiento y, en caso de que aún exista la presencia de la bacteria, establecer una nueva alternativa de antibióticos, hasta comprobar que se ha eliminado la bacteria del epitelio gástrico. Es por esta resistencia, que las infecciones gástricas suelen ser duraderas y difíciles de eliminar, y que, además, presentan repercusiones tóxicas para el paciente, por lo que es responsabilidad del médico considerar dichos efectos al momento terapéutico.

### Conclusión

La gastritis se ha colocado como uno de los principales padecimientos que afectan a la sociedad mexicana, convirtiéndolo en una de las fuentes de cáncer más comunes, sin embargo, a diferencia de otros, este es un padecimiento tratable, incluso fácilmente prevenible con los estudios adecuados, como lo es la endoscopia gástrica, el único medio confiable para la detección de la transformación celular producida por la bacteria *H. pylori*, la cual, si no se trata, puede convertirse en cáncer de estómago.

### Agradecimientos

A la M. en C. Alondra Cisneros que, no solo sin su apoyo y enseñanza no se habría logrado esta publicación, pero también me permite continuar con mi proceso de desarrollo personal, estudiantil y profesional.

Al personal del Laboratorio de Biomedicina Molecular 2 por brindarme un espacio de conocimiento y compañerismo.



## Referencias

- Galicia-Zamalloa A.L.G., & Díaz y Orea, M. A. (2020, Summer 5). Gastritis crónica y cáncer gástrico. Alianzas y Tendencias - BUAP, Vol. 5, No. 18.
- Mejía-Parra, J. L. J., Guerrero-Espinoza, A. E., Flores-Arrascue, C. P., & Chiclayo-Padilla, A. S. (2020). Estandarización de nuevo protocolo Inmunohistoquímico para identificar *Helicobacter pylori* de biopsias gástricas y valoración frente a la tinción Hematoxilina-Eosina. Revista Del Cuerpo Médico Del HNAAA, 13(3), 291–298.
- Rodríguez Ramos, J. F., Boffill Corrales, A. M., Rodríguez Soria, L. A., Losada Guerra, J. L., & Socías Barrientos, Z. (2019). Factores de riesgo asociados a la gastritis aguda o crónica en adultos de un hospital ecuatoriano. Medisan, 23(3), 424–434.
- Torres, B. (2022, July 29). Siete de cada 10 mexicanos, infectados con *Helicobacter pylori*. UNAM Global - De la comunidad para la comunidad; UNAM Global.



Persona sin camisa experimentando dolor o incomodidad en el área del estómago y el pecho. Foto de Robystarm: <https://pixabay.com/es/illustrations/dolor-de-est%C3%B3mago-reflujo-%C3%A1cido-6509430/>

# Explorando el aire que respiramos: el cultivo ALI y su importancia en la investigación de enfermedades



**Doris Atenea Cerecedo Mercado**

Profesora-investigador de la Maestría en Ciencias en Biomedicina Molecular y del Doctorado en Ciencias en Biotecnología, ENMH del Instituto Politécnico Nacional

Correo electrónico: dcereced@ipn.mx

## Resumen

Los modelos *in vivo* y *ex vivo* de células del epitelio aéreo provenientes de animales de experimentación se desarrollaron para evaluar enfermedades y sus posibles tratamientos, sin embargo, su interpolación y utilidad en humanos es limitada. El cultivo de células bronquiales a través del denominado método de interfaz aire-líquido (ALI por las siglas en inglés) ha mostrado ser una herramienta útil al recapitular la biología de las vías respiratorias humanas *in vivo*.

**Palabras clave:** modelos *in vitro*, interfaz aire-líquido, cultivos bronquiales, epitelio pseudoestratificado, modelos 3D

**Keywords:** 3D models, air-liquid interface, bronchial cultures, *in vitro* models, pseudostratified epithelium

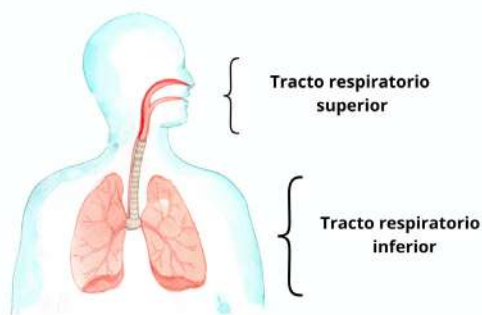
Las enfermedades respiratorias reconocidas como una de las principales causas de mortalidad y morbilidad en el mundo comprenden un espectro amplio de afecciones agudas y crónicas, de naturaleza infecciosa y no infecciosa. En México constituyen un problema de salud ya que se ubican dentro de las diez principales causas de defunción en los diferentes grupos de edad.

Las enfermedades respiratorias agudas (IRA) que tienen una duración de menos de 15 días, son un grupo complejo y heterogéneo de afecciones del tracto respiratorio superior o inferior, de etiología infecciosa; pueden ser leves, graves e incluso fatales y su sintomatología depende del patógeno involucrado, factores ambientales y del estado general del huésped. En México, las IRA constituyen la causa principal de morbilidad por enfermedades infecciosas; mientras que las enfermedades respiratorias crónicas son la tercera causa de muerte en todo el mundo, con la mayor prevalencia de enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC) y asma, mientras que la fibrosis quística (FQ) y la discinesia ciliar primaria (DPC) tienen una baja prevalencia (OMS, 2020). Por lo anterior, es prioritario conocer la patogenia de las enfermedades y buscar nuevos tratamientos que contrarresten las enfermedades frecuentes entre la población.

## Complejidad del epitelio respiratorio

En los seres humanos, el sistema respiratorio se divide en vías respiratorias superiores, incluida la cavidad nasal, la tráquea y bronquios, y las vías respiratorias inferiores, incluidos los bronquiolos y alvéolos respiratorios (**Figura 1**). El papel esencial del sistema respiratorio es realizar el intercambio entre el aire inhalado y el torrente sanguíneo, y el epitelio respiratorio mantiene la homeostasis respiratoria. En un estado saludable, las células basales o troncales son las células que facilitan la regeneración y la diferenciación de todas las células epiteliales del sistema respiratorio.

Las células club secretan la proteína antiinflamatoria uteroglobina, mientras que las células ciliadas aseguran un aclaramiento mucociliar efectivo junto con las células caliciformes, las principales células productoras de moco de las vías respiratorias. En condiciones patológicas, las células basales se han relacionado con la enfermedad obstructiva crónica (EPOC) y el cáncer de pulmón, mientras que las deficiencias de uteroglobina se observan en el asma. Por otro lado, las células ciliadas son el objetivo de infecciones virales, alteraciones en la función de los cilios puede causar problemas con la eliminación del moco, mientras que aberraciones en la producción de moco pueden causar una infección crónica.



**Figura 1.** Representación histológica del epitelio respiratorio. En general tanto la región superior como inferior del aparato respiratorio se caracteriza principalmente por una mucosa epitelial columnar ciliada pseudoestratificada en cepillo, células ciliadas y células caliciformes, y células club. La diferencia suele ser la proporción de estas células en cada zona.

### Modelos *in vitro* para el cultivo de células de vías aéreas

El desarrollo de nuevos fármacos incluye la aprobación de ensayos de seguridad y eficacia a través del uso de modelos intranasales y pulmonares (*in vivo* y *ex vivo*) en animales de experimentación, sin embargo, estos resultados no son satisfactorios al pasar a los ensayos clínicos en humanos.

Por ello se busca contar con modelos *in vitro* de epitelio diferenciado de las vías respiratorias humanas que sean menos costosos, y generan resultados reproducibles

en menos tiempo. Recientemente y considerando la relevancia fisiológica de los modelos de tejido humano, la Administración de Medicamentos y Alimentos de los Estados Unidos (*FDA*, por las siglas en inglés) eliminó el requisito de que los medicamentos en desarrollo deban someterse a pruebas en animales antes de ser administrados a humanos (Wadman, 2023).

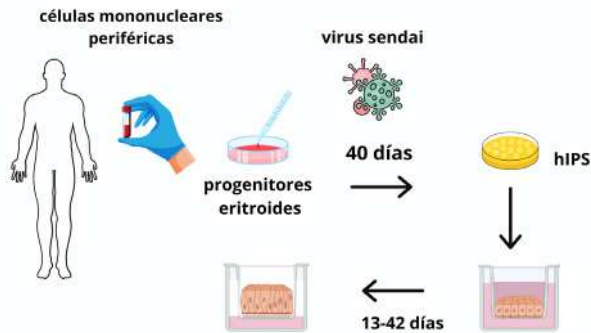
Los diferentes modelos *in vitro* de epitelio de las vías respiratorias poseen diferentes grados de complejidad y de diferenciación. Los cultivos celulares bidimensionales (2-D) representan la opción más viable y menos costosa para el mantenimiento del cultivo, sin embargo, no permiten la organización de estructuras celulares tridimensionales que las caracterizan cuando están *in vivo* (Kapalczynska et al., 2018).

El desarrollo de organoides es una buena alternativa para el cultivo de células basales de pulmón, éstas se cultivan sobre un gel de composición conocida que simula a las proteínas de la matriz extracelular (*ECM*). Sin embargo, estas estructuras no son útiles para evaluar agentes patógenos ya que su tamaño y complejidad dificultan la visualización y el registro de los resultados (Bartfeld & Clevers, 2015).

Los modelos *in vitro* más apropiados son los que generan células epiteliales pulmonares a partir de células troncales embrionarias (*ESC*, por las siglas en inglés) y células troncales pluripotentes inducidas (*iPSC*, por las siglas en inglés), ya que permiten la evaluación del comportamiento de enfermedades genéticas, fármacos y posibles terapias celulares. Para inducir la diferenciación epitelial a partir de *ESC* o *iPSC*, se utilizan métodos de cultivo de interfaz aire-líquido (*ALI*); estos cultivos constituyen el estándar de oro en el desarrollo *in vitro* de modelos de vías aéreas. Las células crecen sumergidas en el medio de cultivo celular sobre insertos de plástico que poseen membranas microporosas, y se diferencian al facilitar su exposición apical al aire. Este modelo en 3D permite desarrollar un epitelio pseudoestratificado formado por células con cilios que se mueven activamente, células caliciformes secretoras de mucina y células basales (**Figura 2**). Adicionalmente, las *iPSC* también representan una solución atractiva para modelar enfermedades crónicas,



enfermedades genéticas o alguna afección respiratoria ya que pueden producir una cantidad prácticamente ilimitada de cualquier tipo celular diferenciado y evaluar la eficacia de nuevos medicamentos y sus toxicidades.



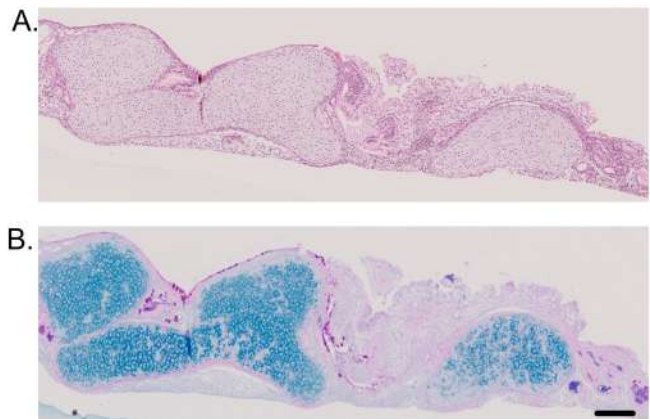
**Figura 2.** Representación esquemática del protocolo de derivación de células troncales pluripotentes humanas (hiPSC) a epitelio de las vías respiratorias. Obtención de muestra de sangre periférica y aislamiento de células mononucleares sanguíneas (día 0 al día 10). La subpoblación celular CD34+ se amplifica a células progenitoras eritroides. Reprogramación celular (día 11 al día 40) empleando construcciones basadas en el virus Sendai para expresar OCT3/4, SOX2, KLF4 y c-Myc. Obtención del epitelio de las vías respiratorias (iALI; día 42).

### Cultivos iALI

El protocolo para diferenciar las iPSC humanas (hiPSC) en epitelio de las vías respiratorias, incluye la reprogramación, adaptación y sincronización de células expuestas a inductores celulares que ejercen un control farmacológico que imita los procesos embrionarios y fetales que en un cultivo de interfaz aire-líquido (ALI por las siglas en inglés) conducen a la formación de un epitelio bronquial completamente diferenciado y funcional. El fenotipo y la función óptima se evalúa a través de la frecuencia del latido ciliar (FSC por las siglas en inglés), la velocidad del flujo de moco, la presencia de células diferenciadas y la resistencia eléctrica transepitelial (TEER por las siglas en inglés) (Ahmed et al., 2022). Después de 41 días, los cultivos iALI se fijan y embeben en parafina para obtener los cortes entre 4 y 6  $\mu\text{m}$ , los cuales son teñidos con Hematoxilina-Eosina (H-E) para conocer un panorama general de la organización celular de los cultivos, con ácido periódico de Schiff (PAS) para conocer estructuras ricas en carbohidratos y evaluar el

contenido de las células caliciformes, o bien mediante el uso de anticuerpos específicos dirigidos a identificar el fenotipo de las principales células que componen el epitelio de vías aéreas.

En la **Figura 3**, con las técnicas de H-E y PAS se muestra la heterogeneidad y complejidad de los cultivos que incluyen células ciliadas, células caliciformes, células basales, células club; así como por la formación de uniones estrechas, polaridad apical y basolateral, y producción de mucina. También, se observan regiones que simulan regiones cartilaginosas.



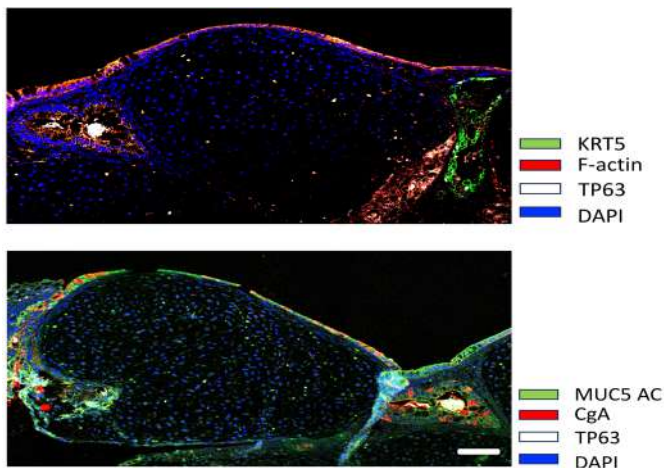
**Figura 3.** Histología de epitelio de vías aéreas obtenido por diferenciación de células hiPSCs. A. Corte representativo de un cultivo de células hiPSC diferenciados por 41 días a células de vía aérea teñido por hematoxilina-eosina. B. Corte representativo de un cultivo de células hiPSC diferenciados por 41 días a células de vía aérea teñido por ácido periódico de Schiff. Barra de escala 500  $\mu\text{m}$ .

Adicionalmente, el procesamiento de cortes por inmunofluorescencia indirecta y microscopía confocal detectan: células basales (proteína tumoral 63 TP63+, proteína del citoesqueleto queratina 5 KRT5+) que mantienen las características de un epitelio poco diferenciado y monitorean la homeostasis de las vías respiratorias que tras una lesión epitelial reconstituyen el epitelio. Estas células son heterogéneas en el sentido de que no todas las células son positivas simultáneamente a los marcadores mencionados, lo cual habla de que los procesos de diferenciación no son sincrónicos. Las células caliciformes (Muc5AC+) secretan mucinas y proporcionan una barrera móvil entre el exterior y el epitelio

de las vías respiratorias y juegan un papel importante en la deposición y disolución de drogas inhaladas, tienen una forma cilíndrica característica.

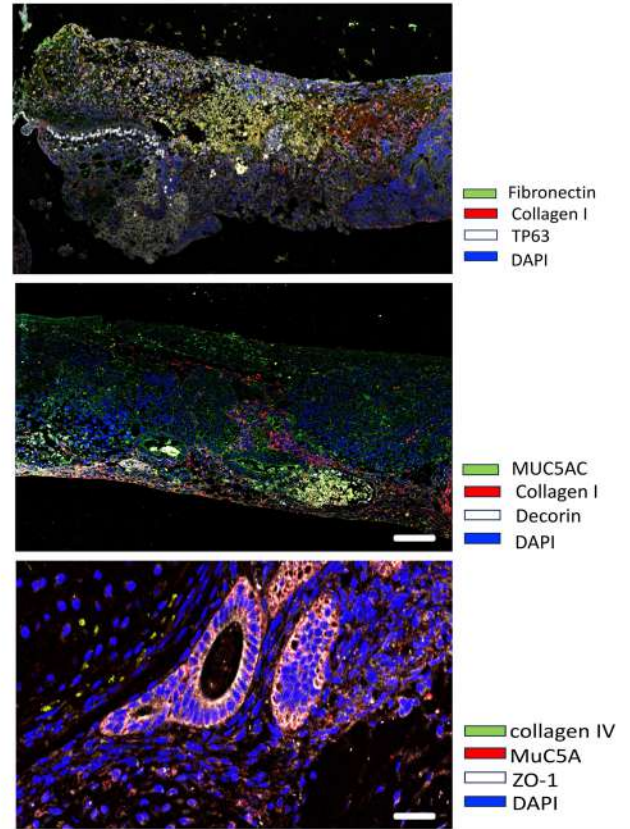
Así mismo, se identifican células neuroendócrinas presentes en pulmón, que secretan cromogranina A (CgA+) un marcador de tumores pulmonares de células pequeñas (SCLC) y se encuentran distribuidas de forma discreta entre las células basales de los cultivos iALI. La presencia de uniones intercelulares estrechas que se localizan entre los ápices celulares y que otorgan polaridad celular; se identifican con un anticuerpo dirigido contra la proteína Zonula occludens1 (ZO-1).

Las observaciones a microscopía confocal de estos cortes muestran la presencia de zonas en las que efectivamente las células de epitelio pulmonar mantienen su organización y polaridad (Figura 4).



**Figura 4.** Imágenes del epitelio maduro de las vías respiratorias derivado de hiPSC cultivado en la interfaz aire-líquido (iALI) después 45 días de diferenciación. A) Células epiteliales marcadas por anticuerpos dirigidos a proteína tumoral 63 (TP63), queratina 5 (KRT5), y actina filamentosa (F-actina), y revelados con anticuerpo secundarios con diferentes fluoróforos. B) Células epiteliales marcadas por anticuerpos dirigidos a mucina 5 (MUC5 AC), cromogranina (CgA), y proteína tumoral 63 (TP63), y revelados con anticuerpo secundarios con diferentes fluoróforos. Los núcleos fueron contrastados con DAPI. Barra de escala 500 µm.

Adicionalmente, este multicomplejo celular descansa sobre proteínas estructurales como fibronectina, colágeno tipo I, colágeno tipo IV, y decorina que conforman la matriz extracelular. Se detectan diferentes zonas bien delimitadas en las que se acumula colágeno I alrededor de epitelio con organización glandular, mientras que la decorina se localiza de forma escasa (Figura 5).



**Figura 5.** Imágenes del epitelio maduro de las vías respiratorias derivado de hiPSC cultivado en la interfaz aire-líquido (iALI) después 45 días de diferenciación. A) Células epiteliales marcadas por anticuerpos dirigidos a fibronectina, colágeno I y proteína tumoral 63 (TP63), y revelados con anticuerpo secundarios con diferentes fluoróforos. B) Células epiteliales marcadas por anticuerpos dirigidos a mucina 5 (MUC5 AC), colágeno I y decorina revelados con anticuerpo secundarios con diferentes fluoróforos. Barra de escala 500 µm. C) Células epiteliales marcadas por anticuerpos dirigidos a colágeno IV, mucina 5 (MUC5 AC), colágeno I y la proteína 1 de la zonula occludens (ZO-1) revelados con anticuerpo secundarios con diferentes fluoróforos. Los núcleos fueron contrastados con DAPI. Barra de escala 100 µm.

## Conclusiones

De todas las metodologías disponibles actualmente, el cultivo de células troncales inducidas humanas (hiPSC) usando el método de interfaz aire-líquido (ALI) resulta ventajoso para recapitular *in vitro* la histología de las células del epitelio de las vías respiratorias y proporcionar información relevante acerca de fármacos, contaminantes, patógenos y modelen enfermedades pulmonares genéticas o adquiridas. Sin embargo, su reproducibilidad y aplicación es limitada ya que actualmente este modelo está en proceso de ser completamente caracterizado, validado y estandarizado.

## Referencias

- Ahmed, E., Fieldes, M., Bourguignon, C., Mianne, J., Petit, A., Jory, M., Cazevieuille, C., Boukhaddaoui, H., Garnett, J. P., Hirtz, C., Massiera, G., Vachier, I., Assou, S., Bourdin, A., & De Vos, J. (2022). Differentiation of Human Induced Pluripotent Stem Cells from Patients with Severe COPD into Functional Airway Epithelium. *Cells*, 11(15). <https://doi.org/10.3390/cells11152422>
- Bartfeld, S., & Clevers, H. (2015). Organoids as Model for Infectious Diseases: Culture of Human and Murine Stomach Organoids and Microinjection of Helicobacter Pylori. *J Vis Exp*(105). <https://doi.org/10.3791/53359>
- Kapalczyńska, M., Kolenda, T., Przybyła, W., Zajaczkowska, M., Teresiak, A., Filas, V., Ibbs, M., Blizniak, R., Luczewski, L., & Lamperska, K. (2018). 2D and 3D cell cultures - a comparison of different types of cancer cell cultures. *Arch Med Sci*, 14(4), 910-919. <https://doi.org/10.5114/aoms.2016.63743>
- Wadman, M. (2023). FDA no longer has to require animal testing for new drugs. *Science*, 379(6628), 127-128. <https://doi.org/10.1126/science.adg6276>



Persona con guante azul sosteniendo una placa de Petri que contiene un medio de cultivo rojo. Foto de Anna Shvets: <https://www.pexels.com/es-es/foto/persona-sosteniendo-placa-de-petri-3786213/>



# Fármacos viejos con un nuevo uso terapéutico

Ángel Daniel Aguilar-Vázquez<sup>1</sup>,

María Esther Ramírez-Moreno<sup>2</sup>



<sup>1</sup>Alumno de 5º semestre de la carrera de Médico Cirujano y Partero, ENMH del Instituto Politécnico Nacional

<sup>2</sup>Profesor titular, Sección de Posgrado e Investigación, ENMH del Instituto Politécnico Nacional

Correo electrónico: aguilarvazquezangeldaniel@outlook.com

## Resumen

Gracias a la farmacovigilancia, es posible retirar del mercado o advertir sobre los efectos adversos que pueden provocar ciertos fármacos. También, nos ayuda a dar nuevos usos terapéuticos a fármacos que ya estaban indicados para un padecimiento y que hoy en día, según su posología son muy útiles para otros padecimientos (reposicionamiento farmacológico).

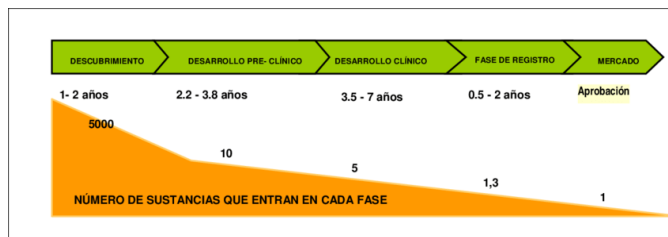
**Palabras clave:** Fármacos, reposicionamiento, farmacovigilancia

**Keywords:** drugs, drug surveillance, repositioning

Para el descubrimiento de nuevos fármacos, contra enfermedades donde no existe un tratamiento o el tratamiento actual no es óptimo, se llevan a cabo varias estrategias como lo son: la búsqueda de moléculas nuevas en plantas medicinales, la síntesis química de nuevas estructuras o bien de series de moléculas a partir de una estructura básica, la búsqueda de moléculas bioactivas en bancos de datos usando la bioinformática, entre otras.

Otra estrategia interesante que se está utilizando actualmente para combatir enfermedades emergentes es el reposicionamiento de fármacos que consiste en probar fármacos que ya existen en el mercado para el

tratamiento de una enfermedad y que pueden usarse para una nueva indicación terapéutica. Estos fármacos tienen la ventaja de haber aprobado las diferentes fases que implican la autorización de un fármaco para uso humano, lo cual puede llevar más de 10 años y un costo exacerbado (**Figura 1**), por lo que su aplicación alternativa puede abreviarse considerablemente en el tiempo y en gastos; además se aprovecha su amplia historia de su uso clínico.



**Figura 1.** Etapas en el desarrollo de un fármaco (Tomado de [https://www.researchgate.net/publication/28200712\\_Los\\_intangibles\\_en\\_las\\_empresas\\_farmaceuticas\\_un\\_modelo\\_de\\_valoracion\\_de\\_patentes\\_2007](https://www.researchgate.net/publication/28200712_Los_intangibles_en_las_empresas_farmaceuticas_un_modelo_de_valoracion_de_patentes_2007))

Hay varios ejemplos del éxito de reposicionar un fármaco, entre ellos se encuentran la aspirina, el minoxidil, la talidomida, el sildenafil y el dimetil fumarato; de estos fármacos representativos, a continuación, haremos una breve semblanza de su uso inicial y su reposicionamiento actual.

## Aspirina

El ácido acetilsalicílico o mundialmente conocido como aspirina es un fármaco de la familia de los salicilatos (**Figura 2**), obtenido del sauce *Spiraea ulmaria*, descubierto y sintetizado por el científico alemán el Dr. Félix Hoffmann en 1899. Sin embargo, la historia del ácido acetilsalicílico lleva más de 3500 años atrás, pues ya había sido utilizada por antiguas civilizaciones como los sumerios o los egipcios, pero ellos lo obtenían por medio del sauce. Una vez que fue sintetizado en un laboratorio de Bayer en Wuppertal, Alemania, se bautizó como aspirina que significa “ausente de *spiraea ulmaria*” (a: ausente de; spirin: *spiraea ulmaria*) haciendo alusión a que se sintetizó en un laboratorio sin necesidad de tener el sauce.

Fue indicado primeramente como antiinflamatorio, analgésico y antipirético siendo un éxito total. No fue hasta 1980 que fue reposicionado como un antiagregante plaquetario, siendo útil en enfermedades cardiovasculares e impidiendo la formación de placas de aterosclerosis para la prevención de infartos. En la actualidad, la aspirina sigue dando de qué hablar pues si bien, ya se utiliza como analgésico, antiinflamatorio y como antiagregante plaquetario, también ya es utilizado para el manejo de cáncer, específicamente para el cáncer prostático y el colorectal, gracias a su efecto antiinflamatorio. Hoy en día también se sabe, que el consumo de aspirina por mínimo cinco años puede prevenir el desarrollo de cáncer de colon (Gayaparsad, 2022).



**Figura 2.** Presentación comercial y estructura química del ácido acetilsalicílico. Tomado de: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/2244>; [https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.fahorro.com%2Faspirina-analgésico-40-tabletas.html&psig=AOvVaw0vg9T5j-q19Cih\\_QQz8bygT&ust=1702053249924000&source=images&cd=vfe](https://www.google.com/url?sa=i&url=https%3A%2F%2Fwww.fahorro.com%2Faspirina-analgésico-40-tabletas.html&psig=AOvVaw0vg9T5j-q19Cih_QQz8bygT&ust=1702053249924000&source=images&cd=vfe)

## Minoxidil

El N- óxido de pirimidina o mejor conocido como minoxidil, es un compuesto derivado de las piperidinas y de las aminopirimidinas (**Figura 3**). Fue desarrollado en 1950 para el tratamiento inicial de úlceras pépticas, pues se veía mejoría en estudios con ratones. Poco después se lograron describir sus grandes propiedades vasodilatadoras, orientando al fármaco al tratamiento de la hipertensión.

Con el paso del tiempo, se apreció que los pacientes que tomaban minoxidil como tratamiento contra la hipertensión, experimentaban cambios en el crecimiento de cabello. Estos cambios en el cabello tenían un patrón masculino (androgénico), viéndose reflejado cuando les salía barba o bigote a las pacientes femeninas que consumían este medicamento. Hasta hoy en día se desconoce con especificidad el mecanismo de acción del minoxidil y cómo produce el crecimiento de cabello, solo se sabe que alarga la fase de crecimiento y acorta la de reposo; algunos teorizan que, por ser vasodilatador, favorece la circulación sanguínea a los folículos pilosos. Cabe destacar que ya desde los 90s, el minoxidil ha sido el único medicamento aprobado por la FDA (del inglés *Food And Drug Administration*) para tratar la alopecia tanto en hombres como en mujeres (Rueber, 2020).



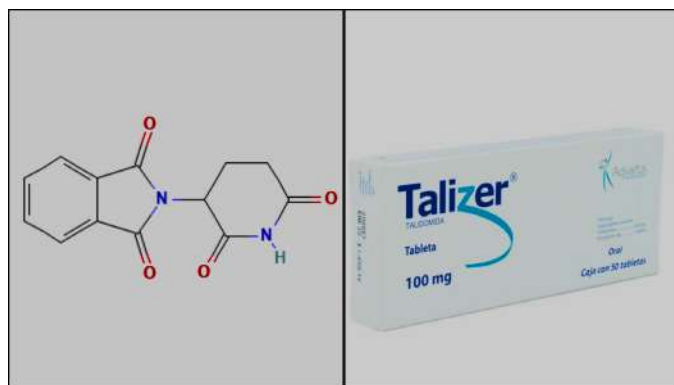
**Figura 3.** Presentación comercial y estructura química del N- óxido de pirimidina (Minoxidil). Tomado de: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/4201#section=2D-Structure>; [https://m.media-amazon.com/images/I/611OnIqVNdL.\\_AC\\_UF1000,1000\\_QL80\\_.jpg](https://m.media-amazon.com/images/I/611OnIqVNdL._AC_UF1000,1000_QL80_.jpg)

## Talidomida

Siendo miembro de las piperidonas y de las ftalimidias, la talidomida es un piperidinil isoindol (**Figura 4**), sintetizado en 1953 por Wilhem Kunz en los laboratorios de *Chemie*

*Grünenthal*, Alemania. Fue utilizado originalmente como hipnótico no barbitúrico. Poco después, en 1957, se autorizó su venta para controlar los síntomas de náuseas y vómito durante el embarazo en Alemania, Canadá e Inglaterra. No obstante, en 1956 se documentó el primer caso de focomelia (ausencia de huesos y músculos en las extremidades, dando aspecto de foca, de ahí su nombre) en el bebé de una paciente que tomó talidomida durante el embarazo. Esto fue el parteaguas, pues cinco años más tarde, se registraron más de 3,000 casos de dismelia (ausencia o graves malformaciones de extremidades) y otras alteraciones del desarrollo en recién nacidos tras la exposición de las madres a este fármaco. Ya en 1961, al publicar “la carta de Lenz” que habla sobre la capacidad teratogénica (capacidad de hacer daño al producto durante el embarazo) de la talidomida en la revista *Lancet*, el fármaco empezó a retirarse del mercado (Papaseit et al., 2013).

En los últimos años de investigación, al pensar que la talidomida ya no tenía forma de regresar, se le ha dado otro uso. Estudios han documentado su uso en varios trastornos inflamatorios y cánceres, ya que muestra actividad inmunosupresora y antiangiogénica mediante la liberación de mediadores inflamatorios (TNF $\alpha$  y citosinas). Oficialmente, en 1998, la FDA aprobó la talidomida para el tratamiento del eritema nudoso leproso y más reciente, en 2006, para el tratamiento del mieloma múltiple en combinación con dexametasona (Papaseit et al., 2013).



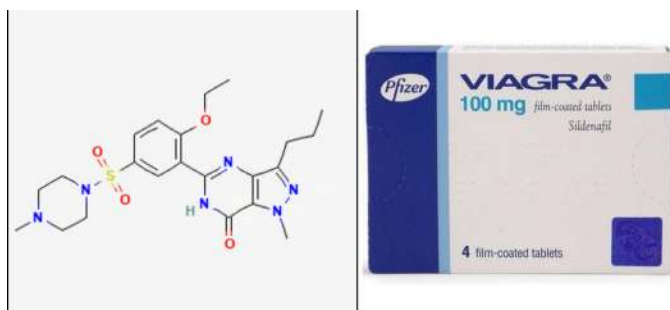
**Figura 4.** Presentación comercial y estructura química de la talidomida. Tomado de: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/5426>; [https://www.fahorro.com/media/catalog/product/cache/3fba745dcec88e97bfe-808bedc471260775/7501258200868\\_1.jpg](https://www.fahorro.com/media/catalog/product/cache/3fba745dcec88e97bfe-808bedc471260775/7501258200868_1.jpg)

## Sildenafil

El sildenafil, comercialmente conocido como viagra, es un pirazolo[4,3-d]pirimidin-7-ona, cuya estructura química se muestra en la **Figura 5**. Este compuesto fue desarrollado por un grupo de expertos de la empresa farmacéutica Pfizer en 1980, quienes buscaban una terapia para el tratamiento de la angina de pecho, una afección torácica causada por disminución del flujo sanguíneo al corazón. Sildenafil no fue exitoso para el tratamiento de la angina de pecho ya que no era específico para el tejido cardíaco, posteriormente se encontró su especificidad para el tejido eréctil en hombres.

En 1990, durante los ensayos clínicos, los participantes en los que se probó el compuesto manifestaron efectos secundarios como dolores de cabeza, y sofocos como consecuencia del efecto vasodilatador del sildenafil, además algunos pacientes presentaron erecciones, sin embargo, inicialmente a este efecto no se le dio importancia. En 1993 se llevaron a cabo los primeros ensayos para probar su efecto en la disfunción eréctil, encontrando que una sola dosis del compuesto aumentaba la respuesta eréctil y era bien tolerada (Gayaparsad, 2022). Estudios posteriores comprobaron su efectividad para el tratamiento de la disfunción eréctil en todo tipo de pacientes incluyendo aquellos con diabetes mellitus, enfermedades cardiovasculares, esclerosis múltiple, daño en la médula espinal, y aun en pacientes operados de la próstata. En 1998, la FDA aprobó el Viagra (sildenafil) para el tratamiento de hombres con disfunción eréctil (Ghofrani et al., 2006).

Además, el Sildenafil, ha sido reposicionado nuevamente para tratar pacientes con hipertensión pulmonar funcionando de manera efectiva (Ghofrani et al., 2006).



**Figura 5.** Presentación comercial y estructura química del Sildenafil. Tomado de: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/135398744>; <https://www.indiamart.com/proddetail/viagra-100-mg-4-tablets-25428616173.htm>



## Dimetil fumarato

El dimetil fumarato (nombre comercial Tecfidera) es un éster de ácido fumárico (**Figura 6**) con propiedades fungicidas. Era usado en la antigüedad como agente deshumidificante para prevenir el deterioro de muebles, zapatos y bolsas de piel durante su almacenamiento y transporte en ambientes húmedos. Su nombre se deriva de la planta *Fumaria officinalis*, dado que ésteres de fumarato se encontraron de manera natural en las hojas de esta planta. El primer reporte de su uso médico fue en 1959 cuando se comprobaron sus beneficios sobre la psoriasis (enfermedad inflamatoria de la piel), dadas sus propiedades antiinflamatorias. Después de varias décadas se supo que el dimetil fumarato ejerce su actividad vía su transformación metabólica a monometil fumarato. Actualmente, este compuesto está aprobado para el tratamiento de la psoriasis moderada hasta la enfermedad severa, incluyendo la del cuero cabelludo, una de las áreas más difíciles de tratar. En 2006, se demostró su efecto en pacientes para el tratamiento de la esclerosis múltiple (enfermedad inmunitaria que afecta el sistema nervioso), sobre todo para la tipo remitente y recurrente, caracterizada por recurrencia de la enfermedad de manera impredecible y periodos de recuperación completa que duran meses o años (Matteo et al., 2022).



**Figura 6.** Presentación comercial y estructura química del Dimetil fumarato. Tomado de: <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/637568>; <http://www.info-farmacia.com/medico-farmaceuticos/informes-tecnicos/dimetil-fumarato-tecdfidera-nuevo-farmaco-para-la-esclerosis-m>

## Conclusión

El uso alternativo de fármacos que ya están en el mercado y cuyo efecto ya ha sido probado en humanos, resulta sumamente ventajoso para su aplicación en otras terapias. El reposicionamiento de algunos fármacos se ha descubierto a veces por casualidad, sin embargo, actualmente existen diversas herramientas bioinformáticas que permiten la búsqueda de nuevos blancos para un fármaco conocido o bien, drogas para un blanco específico asociado a enfermedades, contribuyendo de esta manera al reposicionamiento de fármacos. Estas herramientas, aunque útiles no son definitivas y los fármacos siempre deben de ser evaluados en pacientes, donde se determina su efectividad, se genera la información clínica de su eficacia, la forma de administración y el esquema de tratamiento para la nueva enfermedad contra la cual es efectivo.

## Referencias

- Gayaparsad, M. (2022). Drug repurposing: new tricks for old drugs. *Southern African Journal of Anaesthesia and Analgesia*, 28(5 Suppl 1):S127-131. <https://doi.org/10.36303/SAJAA.2022.28.5.2904>
- Ghofrani, H. A., Osterloh, I. H., & Grimminger, F. (2006). Sildenafil: from angina to erectile dysfunction to pulmonary hypertension and beyond. *Nature reviews. Drug discovery*, 5(8), 689–702. <https://doi.org/10.1038/nrd2030>
- Matteo, P., Federico, D., Emanuela, M., Giulia, R., Tommaso, B., Alfredo, G., Anna, C., & Annamaria, O. (2022). New and Old Horizons for an Ancient Drug: Pharmacokinetics, Pharmacodynamics, and Clinical Perspectives of Dimethyl Fumarate. *Pharmaceutics*, 14(12), 2732. <https://doi.org/10.3390/pharmaceutics14122732>
- Papaseit, E. García-Algar, O. & Farré, M. (2013). Talidomida: una historia inacaba. *Anales de Pediatría*. 78(5):283-287. <http://dx.doi.org/10.1016/j.anpedi.2012.11.022>
- Rueber. (2020). ¿Qué es el minoxidil?: ventajas, inconvenientes y alternativas. En Rueber Centro Capilar. <https://www.ruebercentrocapilar.es/que-el-minoxidil-ventajas-inconvenientes-alternativas/#:~:text=El%20minoxidil%20es%20un%20medicamento,revel%C3%B3%20como%20un%20potente%20vasodilatador>

# ¿Puede la homeopatía combatir las enfermedades parasitarias?



**Jacqueline Soto-Sánchez<sup>1</sup>, Gilberto Garza-Treviño<sup>2</sup>**

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

<sup>2</sup>Profesor de la Especialidad en Terapéutica Homeopática, ENMH del Instituto Politécnico Nacional

Correo electrónico: jasotos@ipn.mx

## Resumen

La malaria y la leishmaniasis son importantes problemas sanitarios que causan numerosas muertes en todo el mundo. Se necesitan urgentemente nuevos tratamientos para ambas enfermedades. La elefantiasis se considera irreversible y es difícil de tratar aún en sus inicios. Los autores de este trabajo revisan la eficacia de la homeopatía para tratar las infecciones de malaria y leishmaniasis en ratones; también relatan un caso de éxito en el tratamiento de un paciente con elefantiasis mediante homeopatía.

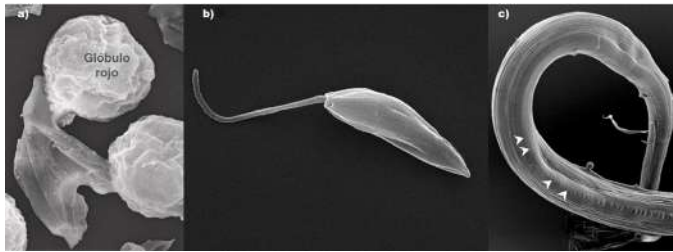
**Palabras clave:** elefantiasis, homeopatía, leishmaniasis, malaria, tratamiento

**Keywords:** *elephantiasis, homoeopathy, leishmaniasis, malaria, treatment*

La malaria (o paludismo) y la leishmaniasis son enfermedades causadas por los parásitos *Plasmodium spp* y *Leishmania spp* respectivamente (**Figura 1a y b**), las cuales causan miles de muertes alrededor del mundo. Estas parasitosis pueden tener diferentes tipos y complicaciones. En casos graves, la malaria puede provocar daños en órganos

como el cerebro, los pulmones y los riñones, mientras que la leishmaniasis visceral puede afectar al bazo, hígado y médula ósea principalmente. El tratamiento del paludismo consiste en una terapia combinada de artemisinina oral y quinina para los casos graves y resistentes a la cloroquina; sin embargo, el uso de quinina y cloroquina no es sugerido debido a su toxicidad y resistencia principalmente. La miltefosina es una opción de tratamiento para la leishmaniasis, pero su uso está limitado debido a que es tóxica para el embrión y al potencial de resistencia (Garrido-Cardenas et al., 2019; Joshi et al., 2020).

La elefantiasis es una forma de hinchazón de las piernas y los pies que se acompaña por alteraciones de la piel y deformidad; es conocida por ser irreversible. La afección comienza como linfedema, que es la hinchazón causada por la obstrucción del drenaje a través de los vasos linfáticos que recogen líquido entre los tejidos. El tratamiento del linfedema suele fracasar y los diuréticos, que se utilizan en otros casos de retención de líquidos, son inútiles en esta condición. La elefantiasis puede ser causada por diversas afecciones, por ejemplo, la filariasis linfática una infección causada por parásitos como *Wuchereria bancrofti* (**Figura 1c**); estos parásitos pueden anidar en los vasos linfáticos y causar hinchazón debido a la obstrucción a medida que mueren (Duhon et al., 2022).



**Figura 1.** Se muestran las fotografías, a través de microscopio electrónico de barrido, de *Plasmodium spp* (a) cuando sale del glóbulo rojo; de *Leishmania spp* (b) y de *Wuchereria bancrofti* (c). Modificado de: <https://pixels.com/featured/16-plasmodium-falciparum-dennis-kunkel-microscopyscience-photo-library.html>; <http://www.cellimagelibrary.org/images/10603>; [https://www.researchgate.net/figure/Scanning-electron-microscopy-of-Wuchereria-bancrofti-adult-worm-from-DEC-ALB-treated\\_fig3\\_6214793](https://www.researchgate.net/figure/Scanning-electron-microscopy-of-Wuchereria-bancrofti-adult-worm-from-DEC-ALB-treated_fig3_6214793)

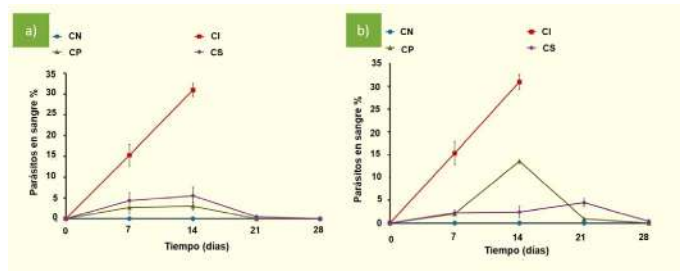
La homeopatía es un método terapéutico que utiliza dosis ultra diluidas, por lo que se eliminan los efectos secundarios del medicamento; debido a lo anterior, puede ser una opción interesante ante la toxicidad y resistencia presentadas por diversos antiparasitarios o ante la falta de opciones para el tratamiento del linfedema, por lo que en el presente texto se resume la evidencia científica recientemente encontrada, la cual sugiere que la homeopatía puede ser útil para el tratamiento de estas parasitosis.

### Actividad de *Chininum sulphuricum* contra la malaria

El *Chininum sulphuricum* se prepara a partir del sulfato de quinina (quinina) y se utiliza para tratar escalofríos, náuseas y vómitos en fiebres intermitentes, así como la fatiga. Se sabe que la quinina actúa impidiendo que el parásito descomponga y digiera la hemoglobina (proteína de los glóbulos rojos) del huésped, lo que lleva a que el parásito pase hambre y muera. En un estudio, los investigadores examinaron la eficacia del *Chininum sulphuricum* 30C (C indica la dilución centesimal del medicamento), en el tratamiento y prevención de la malaria en ratones infectados. Los científicos utilizaron cuatro grupos de ratones: un control normal o sano (CN), un control infectado (CI), un control positivo (CP) y uno tratado con *Chininum sulphuricum* 30C (CS). Para evaluar el efecto curativo en ratones infectados con *Plasmodium*, administraron el fármaco (homeopático o alopático) 72 horas después de la infección y se continuó durante cuatro días. Los ratones del grupo CS mostraron

una reducción significativa en la cantidad de parásitos en la sangre, alcanzando sólo el 4,34% en el día 7 y desapareciendo por completo en el día 28, resultados similares a los del grupo CP (**Figura 2a**).

Por otro lado, el grupo CI presentó un nivel de parásitos del 15,3% en el día 7 y todos los ratones murieron en el día 15. En cuanto a la prevención, se administró el medicamento homeopático y/o alopático durante cuatro días antes de la infección. Los grupos CS y CP mostraron una presencia de parásitos de aproximadamente 2% en el día 7, que fue eliminada en el día 28 (**Figura 2b**), mientras que todos los ratones del grupo CI murieron en el día 15. Además, se determinó que el tratamiento homeopático no dañó al hígado ni al riñón de los ratones tratados (Suri et al., 2022).



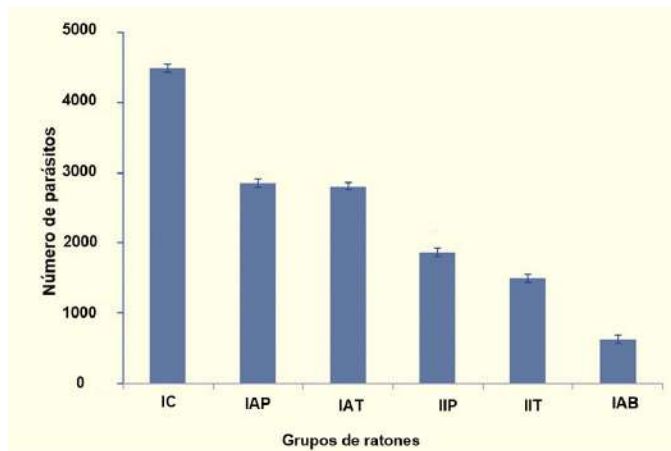
**Figura 2.** Evolución del número de parásitos en sangre en los distintos grupos experimentales en la prueba curativa (a) y preventiva (b). Grupos: CN=Control negativo (no infectado); CP=Control positivo (animales infectados tratados con medicamento alopático); CI= Control infectado (sin tratamiento); CS=animales infectados tratados con *Chininum sulphuricum*. Modificado de: Suri et al., 2022.

### Actividad de *Iodum* contra la leishmaniasis visceral

El *Iodum homeopático* es utilizado para tratar la inflamación y el dolor en el bazo y el hígado. En un estudio realizado en ratones infectados con leishmaniasis visceral, se evaluaron los efectos de *Iodum* a nivel terapéutico y profiláctico. Para eso, los científicos utilizaron un grupo de ratones infectados a los cuales se les administró *Iodum* 30C, denominado IIT o bien se les trató con anfotericina B (IAB) durante 30 días. En el grupo profiláctico, se dio *Iodum* 30C (IIP = infectados y tratados con *Iodum* 30C, profiláctico) por vía oral 30 días antes de la infección. Ambos grupos fueron sacrificados después de la infección, y se observó que el tratamiento con *Iodum* 30C aplicado de manera terapéutica (IIT) o profiláctica (IIP), redujo significativamente el número de parásitos en el hígado de los ratones infectados, aunque la anfotericina B fue más efectiva (**Figura 3**).



En este estudio también se encontró que los ratones del grupo control infectado (IC) presentaron daño hepático, indicado por los niveles elevados de las enzimas aspartato aminotransferasa y alanina aminotransferasa. Sin embargo, los ratones del grupo IIP e IIT, mostraron niveles normales de estas enzimas, lo que sugiere que el tratamiento homeopático no causó daño hepático; tampoco afectó la función renal, según los niveles normales de urea y creatinina medidas en los grupos IIP y IIT. Parte del efecto de *Iodum* 30C se debe a que este, mejoró la respuesta inmunitaria en los ratones infectados al aumentar la proporción de células que producen sustancias que estimulan la eliminación de parásitos (Joshi et al., 2020).



**Figura 3.** Número de parásitos encontrados en los diferentes grupos de animales. Grupos de ratones: control infectado (IC); tratado con alcohol 30C, preventivo (IAP); tratado con alcohol 30C, terapéutico (IAT); infectado y tratado con *Iodum* 30C, profiláctico (IIP); infectado y tratado con *Iodum* 30C, terapéutico (IIT); ratones infectados tratados con el fármaco estándar anfotericina B (IAB). Modificado de: Joshi et al., 2020.

### Un caso de elefantiasis que respondió al tratamiento homeopático

El *Apocynum cannabinum* es una planta norteamericana, su extracto se utilizaba antiguamente para tratar la hidropesía, que es la acumulación de líquido en cavidades o tejidos. Las raíces de esta planta contienen apocinina, una sustancia que puede inhibir las oxidasas de NADPH (nicotinamida adenina dinucleótido fosfato). Estas enzimas producen radicales libres, que son moléculas que dañan a otras moléculas; curiosamente, las oxidasas

de NADPH se encuentran en macrófagos y fibroblastos, que son células implicadas en la remodelación de los tejidos y el endurecimiento que sucede en la elefantiasis.

Un equipo de doctores de diversos institutos, universidades y hospitales de Rumania, reportaron recientemente el caso de una mujer con elefantiasis a quien trataron con el medicamento *Apocynum cannabinum* 30C logrando una increíble mejoría. Se trata de una mujer de 72 años de edad con historia de insuficiencia renal crónica; tenía cuatro años con elefantiasis de causa desconocida y estaba recibiendo furosemida (un potente diurético) sin respuesta; sus pies y piernas (**Figura 4**) estaban muy hinchadas, enrojecidas, con secreción, heridas, surcos profundos y arrugas; el endurecimiento (que puede atrapar al tendón de Aquiles) le impedía caminar. Tras 18 meses de tratamiento, la circunferencia a media pierna se redujo 19 y 21 cm en los lados izquierdo y derecho, respectivamente. Además, desaparecieron el enrojecimiento, las secreciones y las heridas, mientras que los surcos y las arrugas se atenuaron (**Figura 4**), y lo que es más importante, la paciente pudo volver a caminar una cuadra alrededor de su departamento. (Nwabudike et al., 2022).



**Figura 4.** Se muestra el estado inicial y el efecto del tratamiento con *Apocynum cannabinum* 30C a los 12 y 18 meses de una mujer con elefantiasis. Las fotografías se tomaron por delante. Modificado de: Nwabudike et al., 2022.

### Conclusión

La malaria y la leishmaniasis son enfermedades que causan miles de muertes en todo el mundo, reduciendo el desarrollo económico y la calidad de vida de los afectados. Los tratamientos actuales son limitados y tóxicos. Los estudios de este trabajo demuestran que los medicamentos homeopáticos son eficaces y seguros para prevenir y tratar estas enfermedades; además, en casos avanzados de elefantiasis, para los que actualmente no existe tratamiento, la homeopatía puede considerarse una opción terapéutica eficaz.

## Referencias

- Duhon, B. H., Phan, T. T., Taylor, S. L., Crescenzi, R. L., & Rutkowski, J. M. (2022). Current mechanistic understandings of lymphedema and lipedema: Tales of fluid, fat, and fibrosis. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(12), 6621. <https://doi.org/10.3390/ijms23126621>
- Garrido-Cardenas, J. A., González-Cerón, L., Manzano-Agugliaro, F., & Mesa-Valle, C. (2019). Plasmodium genomics: an approach for learning about and ending human malaria. *Parasitology Research*, 118(1), 1–27. <https://doi.org/10.1007/s00436-018-6127-9>
- Joshi, J., Bandral, C., Manchanda, R. K., Khurana, A., Nayak, D., & Kaur, S. (2020). The effect of Iodium 30c on experimental visceral leishmaniasis. *Homeopathy: The Journal of the Faculty of Homeopathy*, 109(4), 213–223. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1713361>
- Nwabudike, L., Buzia, O., Elisei, A., & Tatu, A. (2022). An integrative therapeutic approach to elephantiasis nostras verrucosa: A case report. *Experimental and therapeutic medicine*, 23(4). <https://doi.org/10.3892/etm.2022.11218>
- Suri, M., Katnoria, S., Walter, N. S., Manchanda, R. K., Khurana, A., Nayak, D., Bagai, U., & Kaur, S. (2022). Efficacy of Chininum Sulphuricum 30C against Malaria: An in vitro and in vivo Study. *Complementary Medicine Research*, 29(1), 43–52. <https://doi.org/10.1159/000517509>



Botella de vidrio ámbar con un gotero, rodeada de píldoras y flores en un fondo amarillo. Foto de Nataliya Vaitkevich: <https://www.pexels.com/es-es/foto/medicina-botella-aromatico-alternativa-7526059/>

# Acompañamiento médico-psicológico a pacientes con quemaduras



Dayana Elyzabeth García Salinas, Astrid Ayelen Jarillo Zarate, Yesenia Elizabeth Jiménez Zamorano, Claudia Marlenne Montero Campos, Osvaldo Gabriel Ramírez Cortés, Karla Fernanda Ortiz Cervantes

Estudiantes de octavo semestre de la carrera de Médico Cirujano y Partero, ENMH del Instituto Politécnico Nacional

Correo electrónico: cmonteroc1700@alumno.ipn.mx

## Resumen

Se presenta un panorama general de apoyo emocional a pacientes en recuperación por quemaduras desde una perspectiva médica psicológica para que en los servicios hospitalarios se promueva una atención con un enfoque humanista.

**Palabras clave:** atención centrada en la relación, quemaduras, intervención psicológica, psicología médica, relación médico-paciente.

**Keywords:** burns, medical psychology, psychology intervention, physician-patient relations, relationship-centered care.

Las quemaduras por un siniestro traerán secuelas importantes en la piel, por lo que requieren de una atención inmediata que va desde primeros auxilios hasta un nivel de intervención de cirugía plástica, estética y reconstructiva. De acuerdo con la profundidad, las quemaduras se clasifican en primer, segundo y tercer grado; del último se destaca que existe una destrucción de toda la piel en profundidad e incluso puede afectar a tejidos subyacentes, así suele requerir tratamiento quirúrgico (Azcona, 2004).

En estos casos, los pacientes que sufren de quemaduras de tercer grado tienen una serie de alteraciones emocionales y psicológicas. Algunas de ellas presentarán estrés postraumático durante su ingreso hospitalario; también, durante la hospitalización, pueden presentar síntomas de ansiedad, depresión, irritabilidad, experimentar que se sienten indefensas, solas, distantes de su familia, con insomnio por la sensación de dolor y/o letargo por el proceso de recuperación. Por lo tanto, deben de llevar una atención médica complementaria con técnicas psicológicas que minimicen el sufrimiento experimentado en las diferentes fases de rehabilitación.

Las lesiones por quemaduras representan un problema de salud pública de acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, considerando que hay 180 mil muertes al año por este motivo (OMS, 2023). En México, la Secretaría de Salud (SS) reporta 13 mil registros de personas que sufrieron quemaduras, con mayor prevalencia en niños y adolescentes (SS, 2021). Más de 100 son niños y adolescentes que acuden por quemaduras de tipo escaldantes, es decir, por contacto con superficies donde hay fuego o agua hirviendo. La prevalencia según el orden mencionado, son niños por accidentes en casa, amas de casa por accidentes de cocina o con químicos, y hombres por accidentes laborales (Secretaría de Salud, 2019; OMS, 2023). De acuerdo con Moctezuma et al. (2015) las zonas más afectadas son en cara, manos y antebrazos; el 80% de los casos suelen requerir de 4 a 5 meses de hospitalización y se les da seguimiento hasta los 20 años (**Figura 1**).





Figura 1. Grupos identificados con prevalencia de quemaduras

### Técnicas psicológicas aplicadas a pacientes con quemaduras

En la Figura 2, se enlistan las técnicas psicológicas que más se utilizan a pacientes con quemaduras: la relajación, la distracción y la terapia cognitivo-conductual y la hipnosis para minimizar el dolor en combinación con la musicoterapia, y actualmente se está aplicando la realidad virtual. De forma complementaria, autores especialistas en la materia señalan que los profesionales que dan atención a estos pacientes deben tener entrenamiento con técnicas de intervención en crisis, para ayudar a gestionar las emociones que experimenta el paciente. Otras recomendaciones sobre las técnicas

son las técnicas de autocontrol, la respiración primaria y las técnicas de disociación (Achuer, 1993 citado por Obando & Ordoñez, 2020).

TERAPIA COGNITIVO CONDUCTUAL	RELAJACIÓN	DISTRACCIÓN	HIPNOSIS	MUSICOTERAPIA	REALIDAD VIRTUAL
Utilizado principalmente para trabajar con los pensamientos que impactan en el comportamiento del paciente*	Se aplica para estabilizar la respiración. Podrían ser de tipo diafragmática, abdominal	La técnica es usada principalmente para aliviar el dolor o malestares del niño y pueda colaborar con las indicaciones que solicita el especialista	En pacientes con quemaduras se aplica la técnica de la hipnosis para mejorar la concentración y la atención con el objetivo de generar ambientes agradables	Se trabaja con la atención, en donde se guía al paciente en concentrarse en el ritmo de la música para obtener un estado de bienestar	Durante la rehabilitación se utiliza un espacio virtual para trabajar con un mundo en simulación y así trabajar con la sensibilidad y movilidad.

Figura 2. Técnicas psicológicas aplicadas a pacientes con quemaduras

### Perspectiva interdisciplinaria en la relación médico-paciente

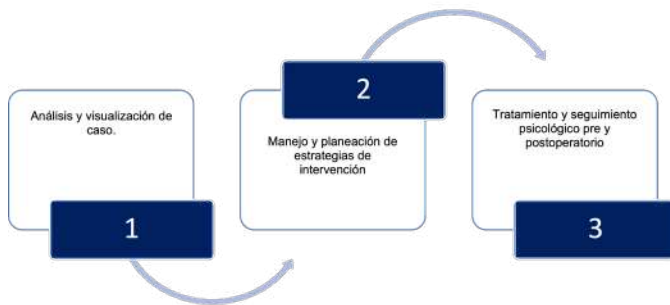
Se recomienda considerar la atención médica-psicológica en coordinación con otros profesionales de la salud para que el ejercicio clínico sea de manera integral, como, por ejemplo, la participación de enfermería y fisioterapia son imprescindibles para brindar un servicio de calidad, lo que ayudará en la dirección de las metas en la intervención de la salud del paciente.

En los procesos de cirugía o curación que en su mayoría requieren de distintas disciplinas y múltiples tratamientos de rehabilitación, se necesita la participación y colaboración de todos para lograr un mejor manejo en la recuperación del paciente. Se ha determinado que se establezcan actividades definidas y particulares para cada uno de los pacientes con ayuda de esta atención psicológica y de los demás involucrados.

### “Mi reflejo tras el humo”: una propuesta de atención hospitalaria

A continuación, se propone un programa de intervención diseñado para atender a las personas que tienen quemaduras de tercer grado y que, por el nivel de urgencia, además de la atención médica, incluye el acompañamiento del área de psicología para brindar algunas técnicas que le ayudarán al paciente a enfrentar la situación vivida.

La propuesta incluye técnicas que se sugieren en la literatura académica que se obtuvo de PubMed y Google Académico al buscar las publicaciones de los últimos cinco años (2018-2023); se dio énfasis en la perspectiva de Psicología médica, para seleccionar solo aquellos trabajos que tenían alguna sugerencia de intervención integral o protocolos con atención psicológica en el ámbito hospitalario. Es aquí donde se observó que se debe contemplar el tipo de quemadura, tipo de paciente y fase en la que se encuentre el tratamiento para brindar el acompañamiento médico-psicológico (**Figura 3**).



**Figura 3.** Pasos de la construcción del enfoque de intervención psicológica-médica

Las sesiones se dirigen a los pacientes que presentan complicaciones e inseguridad ante un proceso quirúrgico estético por quemaduras para cubrir los 12 meses de intervención en una clínica. De ello se pretende fortalecer las habilidades socioemocionales de los participantes antes y después del proceso de intervención quirúrgica. Las sesiones se realizarán cada quince días con una duración fija por cada sesión (**Figura 4**).



**Figura 4.** Objetivos de atención a pacientes con quemaduras de tercer grado

Las sesiones corresponden seis objetivos por cumplir:

- Objetivo 1: Autocuidado emocional. Proporcionar seguridad al paciente previo al proceso quirúrgico.
- Objetivo 2: Administración de técnicas de relajación para autoapoyo. Preparar al paciente del uso de la técnica de reestructuración cognitiva como estrategia de afrontamiento de la situación vivida.
- Objetivo 3: Técnica de relajación para autoapoyo. Enseñar los pasos que debe seguir el paciente.
- Objetivo 4: Administración de técnicas de relajación para autoapoyo. Lograr que el paciente identifique las maneras de relajarse de manera autónoma y segura ante ideas catastróficas.
- Objetivo 5: Intervención cognitiva conductual para depresión. Candidatos. Evaluar si el paciente presenta depresión y crear un plan para la intervención.
- Objetivo 6: Intervención cognitiva conductual para depresión. Atención psicológica exclusiva con paciente con depresión para que haya una mejor aceptación del tratamiento quirúrgico.

Se planearon dos meses de atención por cada objetivo aplicando técnicas específicas para cada uno de ellos (**Figura 5**). En los primeros dos meses, se realizará una entrevista y se creará el historial clínico de cada paciente para registrar sus preocupaciones e inquietudes, así como la información de las redes de apoyo social con las que cuenta. De forma complementaria se preparará al paciente para que elimine los miedos antes a la operación. En el tercer y cuarto mes, se acompañará al paciente y se entrenará en el uso de la técnica de reestructuración cognitiva para que se observen los pensamientos catastróficos, las emociones experimentadas y la recreación de nuevos pensamientos a partir de lo observado. En el quinto y sexto mes, se aplicarán alternativas de técnicas de relajación para que el paciente pueda usarlas en el momento de ansiedad, temor o angustia por la situación experimentada. En el séptimo y octavo mes las sesiones estarán centradas en la especialidad de rehabilitación combinada con la



médica y psicológica, para apoyar al paciente en la fase postoperatoria. El foco de atención será la sensibilidad y movilidad. En el noveno y décimo, se efectuará una valoración sobre el estado de ánimo del paciente y en caso de detectar síntomas de depresión se remitirá al área psicológica para recibir la atención que amerita. En el onceavo y doceavo mes, el paciente con sintomatología de depresión recibirá un tratamiento conjunto de psicología y psiquiatría.

Objetivo	Técnica(s)	Descripción
Autocuidado emocional	Entrevista. Diagnóstico psicológico médico	Conocer las características del paciente, entrevista para levantar el historial clínico integral: factores médico psicológicos
Aceptación de la nueva imagen corporal	Reestructuración cognitiva, listado de pros y contras del evento traumático	Explicarle al paciente como es su proceso quirúrgico usando un video en donde el vea el proceso al que se someterá.
Centrar la atención en algo que brinde calma.	Técnicas de relajación para autoapoyo: autógena, musicoterapia, visualización	Repetir palabras mentalmente que ayuden a relajarte y reducir la tensión muscular. Por ejemplo, puedes imaginar un ambiente tranquilo, personas significativas, etc.
Rehabilitación combinada	Técnicas de relajación para autoapoyo: visualización y tratamiento fisioterapéutico	Imaginar un lugar o momento que trasladen al paciente a una situación tranquila y relajante, que incluya todos los sentidos como el olfato, visión, sonido y tacto. Trabajar con ejercicios de movilidad para recuperar la fuerza.
Intervención cognitivo conductual para depresión. Candidatos	Revisión médica para canalización psicológica. Intervención inicial con pacientes identificados con depresión	Expositiva con imágenes de la intervención quirúrgica. Aclaración de dudas y de las implicaciones que lleva la cirugía a realizar. El médico informa el objetivo de las subsecuentes sesiones
Intervención cognitivo conductual. Atención psicológica	Tratamiento psicológico, psiquiátrico	Establecer acuerdos de acompañamiento psicológico. Brindar alternativas para enfrentar la sintomatología que genera la depresión.

Figura 5. Descripción de los seis objetivos del tratamiento psicológico médico

### Conclusión

Actualmente, se requiere que los profesionales de salud incluyan en la relación médico-paciente las habilidades para brindar un acompañamiento humanitario en los casos de quemaduras de tercer grado. Algunas pueden ser la habilidad de la comunicación efectiva, escucha

activa, brindar alternativas de solución, gestión emocional, socialización, manejo del dolor, todo con el propósito de fortalecer la nueva identidad del paciente y proporcionar estrategias más adaptativas durante su recuperación.

### Referencias

- Azcona, L. (2004). Quemaduras. Farmacia Profesional, 18(9) 63-67. <https://www.elsevier.es/es-revista-farmacia-profesional-3-estadisticas-13068673>
- Dupin, L. (2020). Tratamiento fisioterapéutico de las cicatrices en pacientes adultos grandes quemados y el rango de movimiento: una revisión sistematizada. <http://hdl.handle.net/10854/6302>
- Moctezuma-Paz, L.E., Páez-Franco, I., Jiménez-González, S., Miguel-Jaimes, K.D., Focerrada-Ortega, G., Sánchez-Flores, A.Y., González-Contreras, N.A., Albores-de la Riva, N.X., & Nuñez, V. (2015). Epidemiología de las quemaduras en México. Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas, 20, 78-82. <https://www.medigraphic.com/pdfs/quirurgicas/rmq-2015/rmq151m.pdf>
- Obando, L. & Ordoñez, E. (2020). Protocolo de atención psicológica al paciente quemado y su familia. En Reflexiones y experiencias en psicología en contextos de asistencia médica. Un análisis desde la psicología social de la salud, 42-76. Cali, Colombia. Universidad de Santiago de Cali. <https://libros.usc.edu.co/index.php/usc/catalog/view/54/37/471-1>
- Organización Mundial de la Salud (OMS, 2023). Quemaduras. <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/burns>
- Secretaría de la Salud (SS, 2021). Cuenta México con centro de alta especialidad para atender quemaduras graves. <https://www.gob.mx/salud/prensa/170-cuenta-mexico-con-centro-de-alta-especialidad-para-atender-quemaduras-graves#:~:text=El%20Ceniaq%20inició%20operaciones%20en,estados%20como%20Oaxaca%20y%20Chiapas.>



# El virus que siempre está entre nosotros



Carlos Peniel Nates-López

Estudiante de 6 semestre de la carrera Médico Cirujano y Partero, ENMH del Instituto Politécnico Nacional,

Correo electrónico: cnatesl2000@alumno.ipn.mx

## Resumen

La influenza es una infección viral aguda que afecta principalmente a la nariz, la garganta, los bronquios y los pulmones. Es provocada por el virus de la influenza de la familia de los Orthomyxoviridae. Provoca un resfriado común, con sintomatología que puede ser leve, grave o letal, por lo que es muy importante su diagnóstico en tiempo y forma, así como la prevención de casos graves a través de la vacunación.

**Palabras clave:** influenza; vacunación; virus.

**Keywords:** influenza; vaccination; virus.

Todas las personas nos hemos llegado a enfermar y padecer un resfriado común; según los datos de la Organización Mundial de la Salud (OMS), se calcula que las epidemias anuales de influenza causan 3 a 5 millones de casos graves y de 290,000 a 650,000 muertes (OMS, 2023).

## Características del virus de la influenza

El virus de la influenza es un virus envuelto. Su material genético es de ARN de una sola cadena. La cápside del virus se conforma por un conjunto de proteínas, las cuales son reconocidas por el sistema inmune del huésped. Las principales glucoproteínas de superficie son la Neuraminidasa (NA) y Hemaglutinina (HA) (Figura 1).

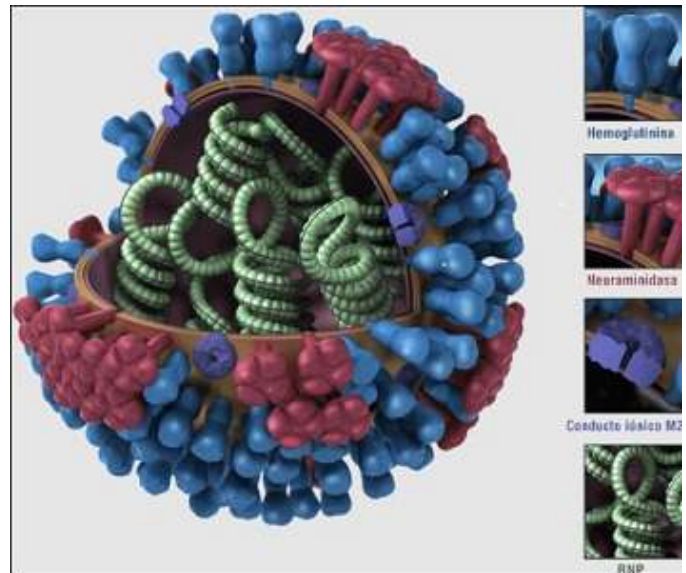


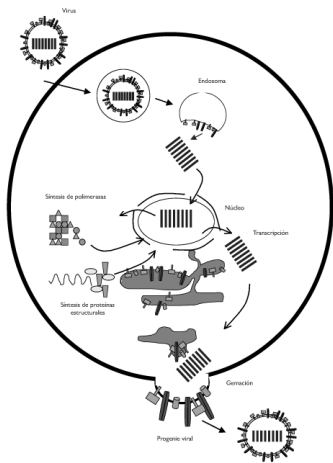
Figura 1. Virus de la influenza A

Fuente: <https://espanol.cdc.gov/flu/about/viruses/types.htm>

Los virus de la influenza se clasifican en A, B, C y D, sin embargo, el virus de la influenza A es el que tiene mayor potencial pandémico. Los subtipos del virus de la influenza A se clasifican en base a la asociación de las glucoproteínas de superficie HA y NA. Un claro ejemplo lo vivimos durante la pandemia de 2009, la cual también se le conoció como la “gripe porcina” y el subtipo que prevaleció fue el virus de la Influenza A H1N1. Actualmente, también circula el subtipo A H3N2.

### Mecanismo de infección del virus de la influenza

El virus de la influenza (o virión) primero entra en contacto con una célula del epitelio respiratorio: a través de la hemaglutinina HA que se une al receptor del ácido siálico de la célula, (**Figura 2**). Luego ingresa mediante una vesícula que forma la propia célula, y comienza una lucha: el virus debe escapar de la vesícula para liberar su material genético e insertarlo dentro del núcleo de la célula, para que pueda ser procesado como si fuera de la propia célula. Posteriormente, el material genético del virus sale hacia el retículo endoplásmico rugoso para ser traducido a proteínas, primeramente, las proteínas tempranas, y después las proteínas tardías. Finalmente, se realiza el autoensamblaje de las proteínas para formar la cápside e insertar el ácido nucleico dentro de la misma. De esta manera, se genera una nueva progenie viral completa formada por muchísimos (miles o millones) de nuevos virus de influenza. En esta última etapa, antes de salir, la neuraminidasa NA se inserta en la membrana que será la envoltura del virus y finalmente sale de la célula una elevada concentración de nuevos virus, los cuales tienen como único objetivo infectar muchas más células del epitelio respiratorio y así repetir este ciclo muchísimas veces, perpetuando de esta manera la infección en el organismo.

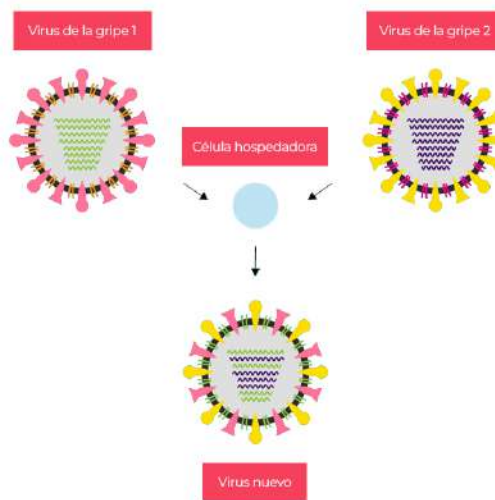


**Figura 2.** Ciclo de vida y replicación del virus de la influenza A Paso 1: Adherencia. Paso 2: Entrada. Paso 3: Formación y transcripción de complejos. Paso 4: Traducción Paso 5: Autoensamblaje. Paso 6: secreción. Paso 7: Liberación (fuente: [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0036-36342006000300009](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342006000300009)).

### Deriva antigénica y cambio antigénico

La deriva antigénica consiste en la acumulación de cambios específicos en el material genético del virus durante la replicación, dando como resultado cambios de aminoácidos en determinadas regiones antigénicas de las glucoproteínas de superficie, principalmente de la NA y HA. Las mutaciones ocurren como consecuencia de errores en la replicación del ARN viral (SAGARPA 2022) (**Figura 3**), convirtiéndolo en un virus con una tasa de mutagenicidad un tanto elevada, de ahí la importancia de la vacunación anual.

El cambio antigénico es el proceso por el cual diferentes subtipos del virus infectan una célula simultáneamente, dando como resultado una descendencia viral que posee una mezcla de los antígenos de superficie de los virus originales (SAGARPA 2022) (**Figura 3**).



**Figura 3.** Cambio antigénico y deriva antigénica del virus de influenza (fuente: <https://www.pfizer.es/salud/enfermedades-y-patolog%C3%ADas/covid-19/qu%C3%A9-es-la-mutaci%C3%B3n-viral-c%C3%B3mo-mutan-los-virus-y-en-qu%C3%A9-afecta-a-las-vacunas>)

### ¿Cómo te contagias con el virus de la influenza?

La influenza se transmite de persona a persona; el virus entra al organismo por la boca, nariz y ojos, a través de gotitas de saliva que se expulsan al estornudar o toser; también al saludar de mano, beso o abrazo a una persona enferma de una infección respiratoria.

Además, puedes contagiarte al tener contacto con superficies previamente contaminadas por gotitas de saliva de una persona enferma de influenza, como mesas, teclados de computadora, artículos deportivos, manijas, barandales, teléfonos, pañuelos desechables y telas, etc.

### **Síntomas de la influenza**

Un simple resfriado, que se acompaña de fiebre por arriba de 38°C, tos, dolor de cabeza, estos son los síntomas más frecuentes de la influenza. Sin embargo, pueden ir acompañados de otros signos y síntomas como escurrimiento nasal, enrojecimiento nasal, dolor de articulaciones, dolor muscular, dolor al deglutir un alimento, dolor de pecho e incluso algunas veces diarrea (Javanian et al., 2021).

### **Vacunación contra influenza**

Es muy importante que cada año nos vacunemos contra la influenza, ya que es un virus estacional y se encuentra en diferentes partes del mundo, lo que provoca que haya muchas mutaciones de este.

La OMS cuenta con cuatro centros internacionales de la gripe con sede en los EE. UU., Australia, Japón y Reino Unido, que trabajan en colaboración con 110 centros nacionales de la gripe en 83 países y cuya misión es aislar y caracterizar los virus gripales circulantes en su área geográfica. Estos virus son luego comparados entre sí en estos cuatro centros colaboradores de referencia, a fin de detectar las nuevas variantes y seleccionar las que deben ser incluidas en la vacuna de la temporada siguiente (OMS 2023).

Aquí en México la temporada de influenza abarca desde el mes de octubre a febrero; en esos meses empieza la jornada de vacunación, y se recomienda que se aplique a personas mayores de 60 años, mujeres embarazadas, personas con enfermedades existentes, niños mayores de 6 meses y personal de salud.

### **Conclusión**

La influenza es un desafío para la salud pública, ya que su propagación es rápida y además el virus muta con el tiempo. Si bien los síntomas pueden ser muy imperceptibles o incluso nulos, no hay que confiarnos ya que la infección puede provocar un cuadro clínico severo y grave e incluso provocar la muerte del paciente infectado. Por lo que la mejor manera de prevenir la influenza es con la vacunación que se debe administrar cada año, además de mantener permanentemente las medidas de higiene como son el lavado de manos, uso de cubrebocas, sana distancia, estornudo de etiqueta, sanitización de superficies, no compartir cubiertos, etc.

### **Agradecimientos**

A la M. en C. Angela Núñez Vázquez por siempre motivarme a seguir adelante, y apoyar a mi lado más curioso de la ciencia; a M. en T. E. Claudia Rosalía Herrera Ruiz por siempre motivar el interés por los virus, bacterias y parásitos; a mis padres y por último a mis amigos de la carrera que sin ellos no hubiera sido posible esto.

### **Referencias**

- Javanian, M., Barary, M., Ghebrehewet, S., Koppolu, V., Vasigala, V. K. R., & Ebrahimpour, S. (2021). A brief review of influenza virus infection. *Journal Of Medical Virology*, 93(8), 4638-4646. <https://doi.org/10.1002/jmv.26990>.
- Organización Mundial de la Salud, OMS 2023- Gripe (estacional) (2023). [https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/influenza-\(seasonal\)#:~:text=Se%20calcula%20que%20las%20epidemias,000%20a%20650%20000%20muertes](https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/influenza-(seasonal)#:~:text=Se%20calcula%20que%20las%20epidemias,000%20a%20650%20000%20muertes).
- Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación, SAGARPA, 2022. Manual de procedimientos para la prevención, control y erradicación de la influenza aviar de alta patogenicidad. [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/724093/Manual\\_de\\_procedimientos\\_para\\_la\\_prevenccion\\_control\\_y\\_erradicacion\\_de\\_la\\_IAAP\\_compressed.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/724093/Manual_de_procedimientos_para_la_prevenccion_control_y_erradicacion_de_la_IAAP_compressed.pdf)



## Publicaciones



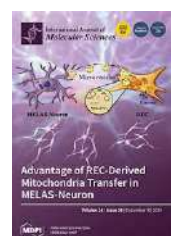
Aguila-Muñoz, D. G., Jiménez-Montejo, F. E., López-López, V. E., Mendieta-Moctezuma, A., Rodríguez-Antolín, J., **Cornejo-Garrido, J.**, & Cruz-López, M. C. (2023). Evaluation of  $\alpha$ -Glucosidase Inhibition and Antihyperglycemic Activity of Extracts Obtained from Leaves and Flowers of *Rumex crispus* L. *Molecules* (Basel, Switzerland), 28(15), 5760. <https://doi.org/10.3390/molecules28155760>

Cañedo-Solares, I., Correa, D., Luna-Pastén, H., Ortiz-Alegría, L. B., **Gómez-Chávez, F.**, Xicoténcatl-García, L., Díaz-García, L., & Canfield-Rivera, C. E. (2023). Maternal anti-Toxoplasma gondii antibodies IgG2, IgG3 and IgG1 are markers of vertical transmission and clinical evolution of toxoplasmosis in the offspring. *Acta tropica*, 243, 106943. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2023.106943>



Caro-Gómez, L. A., Rosas-Trigueros, J. L., Mixcoha, E., **Zamorano-Carrillo, A.**, Martínez-Martínez, J., & **Benítez-Cardoza, C. G.** (2023). Anti-apoptotic Bcl-2 protein in apo and holo conformation anchored to the membrane: comparative molecular dynamics simulations. *Journal of biomolecular structure & dynamics*, 41(13), 6074–6088. <https://doi.org/10.1080/07391102.2022.2101145>

Gutiérrez-Hernández, M.G., Maldonado-Macías, A.A., **Sibaja, B.** (2024). Organización del Tiempo durante el Teletrabajo como Riesgo Psicosocial en Docentes. *Revista CULCYT, Cultura Científica y Tecnológica*, 21(1), e2-e8 <https://erevistas.uacj.mx/ojs/index.php/culcyt/article/view/6043/7599>



Martínez-Cuazitl, A., **Gómez-García, M. D. C.**, Pérez-Mora, S., Rojas-López, M., Delgado-Macuil, R. J., Ocampo-López, J., Vázquez-Zapién, G. J., Mata-Miranda, M. M., & **Pérez-Ishiwara, D. G.** (2023). Polyphenolic Compounds Nanostructured with Gold Nanoparticles Enhance Wound Repair. *International journal of molecular sciences*, 24(24), 17138. <https://doi.org/10.3390/ijms242417138>

Sánchez-Trigueros, M. I., Martínez-Vieyra, I. A., Pineda-Peña, E. A., Castañeda-Hernández, G., Perez-Cruz, C., **Cerecedo, D.**, & **Chávez-Piña, A. E.** (2023). Role of antioxidative activity in the docosahexaenoic acid's enteroprotective effect in the indomethacin-induced small intestinal injury model. *Naunyn-Schmiedeberg's archives of pharmacology*, 10.1007/s00210-023-02881-z. Advance online publication. <https://doi.org/10.1007/s00210-023-02881-z>



# Participación en eventos

Uno de nuestros jóvenes Maestros, actual jefe del Departamento de Homeopatía de la ENMH, el **Dr. Gilberto Garza Treviño**, asistió recientemente al **XLVI Simposium Internacional de Homeopatía**, celebrado en Guadalajara, Jalisco, del 10 al 12 de noviembre de 2023. El objetivo del evento fue adquirir nuevos conocimientos sobre el tratamiento homeopático de diversas enfermedades autoinmunes y los cuidados paliativos del cáncer, a través de la revisión de varios informes de caso, presentados por el Dr. Farokh, médico homeópata de la India ¡Enhorabuena Dr. Garza! Seguramente su actualización será transmitida y reflejada en una mayor productividad del área que encabeza.



# Organización de eventos

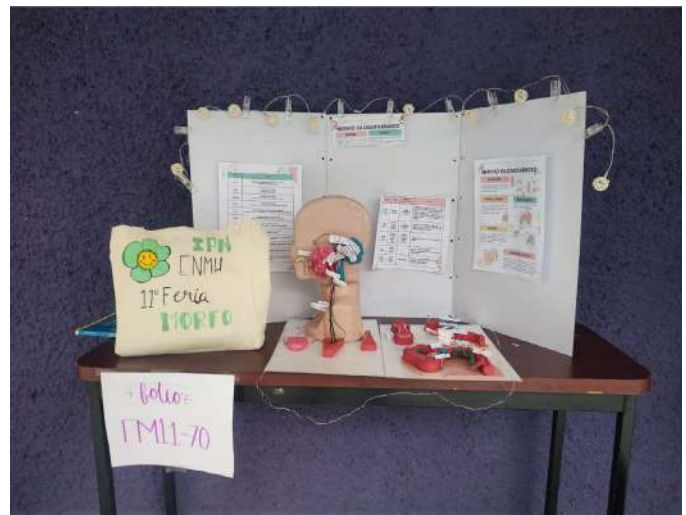
En el cierre del 2023, se realizaron varios eventos académicos en la escuela. Algunos de ellos, se describen a continuación.

El 29 de noviembre se llevó a cabo la **11va. Feria de Ciencias Morfológicas**, organizada por la Jefa del Departamento de Formación Básica Disciplinaria, la M. en C. Laura Lorenzo Derramona y la microacademia correspondiente.

**Los Ganadores del 1er lugar** fueron: Rasgado Sánchez Frida, Hernández Barrios Emiliano y Acosta Hernández Adriana, con el proyecto titulado “Descifrando la vía corticoespinal” (Folio: FM11-57)



La **Mención de honor** fue para Arista Corona Ximena, Cedillo Conde Melanie y Hernández Martínez Luis Ángel, por el proyecto titulado “Descubriendo el desarrollo embrionario y el nervio glossofaríngeo” (Folio: FM11-70)





Las **ganadoras del 3er lugar** fueron: Fierro Torres Itzel, González Jiménez Xcaret Emily y Salas Jiménez Diana Vanesa, por el proyecto titulado “Núcleos basales. Conectando acciones y pensamientos” (Folio: FM-11-24)



A continuación, te compartiremos todo lo que se logró con estas presentaciones de trabajos acompañados de los alumnos fungiendo como autores intelectuales en representación de nuestra casa de estudio.



Título del Proyecto: “Áreas de Brodmann” (Folio: FM-11-46)  
Integrantes: Aburto Reyes Diego Daniel, Ruiz Luna Omar y Lechuga Karla.



Título del Proyecto: “Tálamo en conexión: un viaje embriológico por la Red Neuronal” (Folio: FM11-47)  
Integrantes: Teniza Flores Jocelyn y Regalado Zuñiga Freddy Yahir



Título del Proyecto: "Tálamo Expuesto" (Folio:FM11-56)

Integrantes: Solís Aparicio Daniel, Cruz Rodríguez David Eduardo y Rueda García Carlos Jean

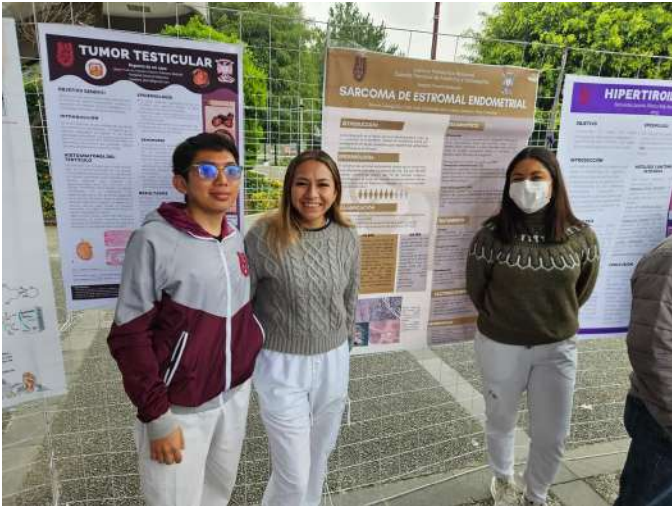


Título del Proyecto: "Sinapsis, la razón de nuestros movimientos" (Folio: FM – 1160)

Integrantes: Anduaga Bernaldo Lilian Amelie, Corona Pacheco Hazel Viviana y Vega González Mónica Jimena



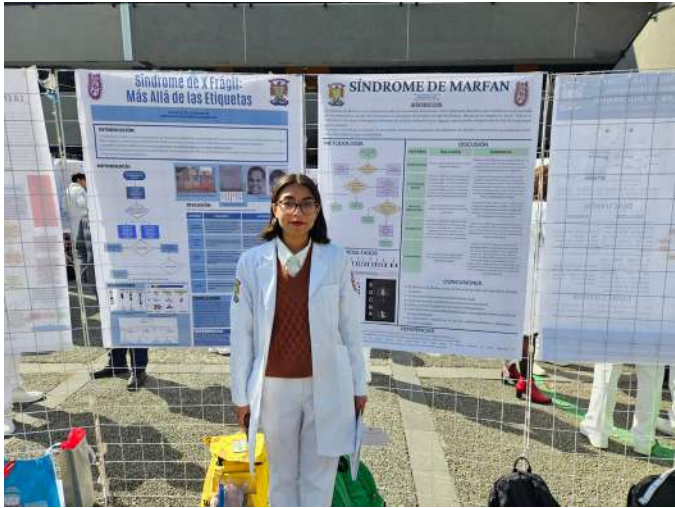
El 14 de diciembre, los grupos 4PM2 y 4PM3, coordinados por la alumna Isis Méndez Ángeles, organizaron la **Exposición de Carteles de la Asignatura de Anatomía Patológica**. El profesor a cargo fue el Dr. Mario García Solís. Se contó con la presencia de docentes evaluadores y del director de la unidad académica.





El 21 de diciembre, la explanada del edificio M de la ENMH fue la sede de la **XI Presentación de Carteles de Investigación Científica**. Este evento fue organizado por la microacademia de Metodología de la investigación y estadística, gestionado por la Mtra. Laura Lorenzo De Ramona, y participaron alumnos de 3er y 4to semestre de ambas carreras. Cabe destacar que el cartel que presentaron los alumnos fue desarrollado por los mismos durante el semestre julio-diciembre 2023.

De manera adicional, se realizó la XI presentación de carteles de investigación.



El Departamento de Formación Profesional Genérica organizó la **2a. Semana de las Ciencias Sociomédicas** que incluyó los siguientes eventos: la **4a. Jornada de Seguridad y Salud en el Trabajo** (13 de diciembre) coordinado por las maestras, Yadira Jacome González y Liliana González Pérez, docentes de Salud Ocupacional; y el **4o. Foro de Investigación en Medicina** (14 de diciembre) coordinado por los Mtros. Pedro Sánchez Cruz y Tomás Basilio García. Posteriormente, se efectuaron actividades lúdicas de la asignatura de Psicología Médica (15 de diciembre) organizada por la Mtra. Natalia Ortiz Sanabria y la semana cerró con las actividades de la asignatura de Comprensión de Lectura de Inglés Técnico (18 y 19 de diciembre) a cargo de la Mtra. Diana Gutiérrez Luque.





A través de la Dirección de Difusión Cultural del IPN, el 08 de diciembre del 2023 a las 18:30 horas se llevó a cabo el **Primer Picnic Nocturno** en la ENMH. La cita: el campo de fútbol de la escuela. Dirigido a todo el público, pero principalmente a la comunidad estudiantil de la ENMH. La película que se proyectó fue de Disney, "Tim Burton, El extraño mundo de Jack" y el frío no impidió que los estudiantes disfrutaran de la misma.



**PICNIC NOCTURNO** 

*Campo de Fútbol de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía*

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

**VIERNES 08 DICIEMBRE**  
**18:30 horas**

#ElPolEsCultura

**CENTRO CULTURAL JAIME TORRES BODET** DIRECCIÓN DE DIFUSIÓN CULTURAL  [ipn.mex/cultural](#) / [#ElPolEsCultura](#)

ESTE PROGRAMA ES PÚBLICO. ASISTO A CUALQUIER ESPACIO PÚBLICO. QUEDA PROHIBIDO EL USO PARA FINES DISTINTOS A LOS ESTABLECIDOS EN EL PROGRAMA.

**EDUCACIÓN**  INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL "El Poder de la Iluminación de México"

[f](#) [t](#) [i](#) [p](#) [ipn.mx](#)





# Logros

El final de semestre culminó con la graduación de varios alumnos de la Sección de Posgrado e Investigación. Muchas felicidades a:

## Doctorado en Ciencias en Biotecnología

Darinka Pamela Durán Gutiérrez, por el trabajo titulado **“Evaluación estructural y funcional de variantes patogénicas de la  $\alpha$ -L-Iduronidasa de humano”** realizado bajo la dirección del Dr. César Augusto Sandino Reyes López (25 de enero del 2024)



Alejandro Barrios Nolasco, por el trabajo titulado **“Efecto del extracto etanólico de *Tabebuia rosea*/Quercetina sobre la expresión de ARNm de citocinas anti y pro-inflamatorias en modelos de obesidad”** realizado bajo la dirección de los Dres. Jorge Cornejo Garrido y María Eugenia Jaramillo Flores (12 de febrero del 2024)



Salvador Pérez Mora, por el trabajo titulado **“Efecto de la fracción FA3 de *Bacopa procumbens* sobre el crecimiento y la regeneración capilar y sus mecanismos de acción”** realizado bajo la dirección de los Dres. David Guillermo Pérez Ishiwara y Claudia Guadalupe Benítez Cardoza, Cum Laude (8 de febrero del 2024)



## Maestría en Ciencias en Biomedicina Molecular

Maricarmen Lara Rodríguez, por el trabajo titulado **“Desarrollo de un modelo murino con líneas celulares de cáncer de mama bioluminiscentes”** realizado bajo la dirección de las Dras. María del Consuelo Gómez García y Celina García Meléndrez (26 de enero del 2024)



Marisol Castillo Leyva, por el trabajo titulado **“Preformulación y formulación de una forma farmacéutica con compuestos derivados de la fenilcromenona y pirimidinona para el tratamiento de *Trichomona vaginalis*”** realizado bajo la dirección de la Dra. Claudia Guadalupe Benítez Cardoza, Cum Laude (1 de febrero del 2024)



Luis Antonio Camacho Villagrán, por el trabajo titulado **“Carga de trabajo y compromiso organizacional en trabajadores de la salud en un hospital de segundo nivel del Estado de México”** realizado bajo la dirección del M. en C. Vicente Lozada Balderrama y D. en C. María del Carmen López García (8 de febrero del 2024)



### **Maestría en Ciencias en Salud Ocupacional, Seguridad e Higiene**

Mario Alberto Moreno Morales, por el trabajo titulado **“Riesgos mecánicos en el izaje de cargas con grúa móvil, durante la construcción de una papelera en el Estado de México”** realizado bajo la dirección del M. en C. Germán Pichardo Villalón y la D. en E. Guadalupe González Díaz (26 de enero del 2024)



Karen Galicia Valdivia, por el trabajo titulado **“Obesidad y su relación con los cronotipos y turnos de trabajo en médicos de un hospital mexiquense de segundo nivel”** realizado bajo la dirección de los D. en C. María del Carmen López García y D. en C. Jorge Cornejo Garrido (8 de febrero del 2024)





### Especialidad en Acupuntura Humana

Nadia Violeta Tapia Vargas, por el trabajo titulado “Participación de la noradrenalina en el efecto antidepresivo de la electroacupuntura en el punto Baihui (DM20) en un modelo de depresión en rata” realizado bajo la dirección de los Dres. Mónica Luz Gómez Esquivel y César Augusto Sandino Reyes López, (16 de enero del 2024)



### Felicitaciones a los ganadores

El Instituto Politécnico Nacional a través de la Secretaría de Investigación y Posgrado, otorgó el **Segundo lugar** a: Salvador Pérez Mora, David Guillermo Pérez Ishiwara, María del Consuelo Gómez García, Adriana Martínez Cuazitl, Juan Ocampo López, en el concurso de prototipos, con el proyecto “Revolución regenerativa con Nano-Biotecnología: Nueva era en formulaciones para alopecia y cicatrización de heridas”, en el marco del Encuentro para alumnos innovadores 2023 celebrado los días 13 y 14 de diciembre 2023.

Por otro lado, la alumna del Doctorado en Ciencias en Biotecnología, Iannel Reyes Vidal, fue ganadora de la Convocatoria de Trabajos Libres en el 3er Congreso Internacional “Mi lucha es rosa” a través de la Fundación IMSS, A.C. y la empresa inmunoq, que se realizó el 30 y 31 de octubre del 2023, con el trabajo titulado “Cribado virtual y dinámica molecular basado en nuevos potenciales inhibidores de proteínas del citoesqueleto y migración de células de cáncer de mama”. ¡Muchas felicidades a nuestros alumnos e investigadores!





# ¿Qué se te antoja hacer?

## Por el placer de conocer y aprender entre expertos

En *énosi*, te traemos las mejores recomendaciones para que logres todos tus objetivos académicos. En esta ocasión te dejamos varias propuestas para que elijas la que mejor te convenga para tu preparación y aprendizaje profesional.

El **17o Congreso de la Federación Europea de Sexología** se celebrará del 23 al 25 de mayo en Bolonia, Italia. Así que piénsalo, te aseguro que disfrutarás de los mejores manjares de Italia y del conocimiento científico en temas de sexualidad.

También está el **III Congreso Internacional de Humanización de Asistencia Sanitaria** programado para el 10 al 12 de abril en Córdoba, España, en donde festejarán los 10 años de existencia de la Fundación Humanizando la Sanidad con el proyecto HU-CI. La otra recomendación, es el **III Congreso Internacional de Seguridad del Paciente**, agendado para el 06 y 07 de junio en Santiago, Chile.

Consulta los detalles acerca de estos tres eventos en las siguientes ligas:

<https://europeansexologycongress.org/scientific-program/>

<https://hsanidad.org/3cihas/>

<https://www.fspchile.org/>



**17<sup>TH</sup> CONGRESS OF THE EUROPEAN FEDERATION OF SEXOLOGY**  
Sexuality in health and disease:  
Sexual health, rights and wellbeing  
[www.europeansexologycongress.org](http://www.europeansexologycongress.org)

**23-26 MAY 2024**  
Bologna - Italy



En este 2024, del 2 al 5 de octubre, la hermosa ciudad de Sevilla, en España, dará la bienvenida a 76 países al **77º Congreso Mundial de Homeopatía de la LMHI**, organizado por la Liga Medicorum Homeopática Internationalis (LMHI). El objetivo es demostrar como la Homeopatía cumple con el sistema sanitario internacional, y con los requisitos para su inclusión en sistema educativo, enfatizando a la par, los grandes beneficios que ofrece esta terapéutica a la sociedad. Profesionalización y cultura, son una combinación imperdible ¡atrévete a vivirla!

Más información en: <https://lmhi2024.org/>



Si te gusta la inmunología, puedes asistir al Curso **IMMUNO-MÉXICO 2024**, del 8 al 12 de abril de 2024, en OAXACA, México, organizado por la International Union of Immunological Societies (IUIS, la Sociedad Mexicana de Inmunología (SMI) y la Asociación Latinoamericana y Caribeña de Inmunología (ALACI).

Checa la información en los siguientes enlaces:

<https://www.immunopaedia.org.za/cours.../immuno-mexico-2024/>

<https://alaci.org/immuno-mexico-2024/>

¡Hay becas disponibles!



Si tu área de acción es una perspectiva amplia de la medicina con la biología, no debes perderte la edición **XLVIII del Congreso de Infectología y Microbiología Clínica**, que se llevará a cabo en el Centro de Convenciones William O. Jenkins de la ciudad de Puebla, los días 22 al 25 de mayo del 2024. Para más información consulta: <https://www.intramed.net/evento.asp?contenidoid=105931>



Y para actualizarte en el campo de la inteligencia artificial aplicado a la salud, no debes faltar al **XXV Congreso Internacional de Avances en Medicina (CIAM) 2024** que tendrá lugar del 17 al 20 de abril en el Conjunto Santander de Artes Escénicas, Guadalajara. Este evento tiene como tema central “Inteligencia artificial en salud: Oportunidades y desafíos” e incluirá conferencias magistrales, 24 módulos disciplinares, talleres, foros y cursos de actualización en materia de **Medicina, Enfermería, Nutrición, Odontología, Trabajo Social, Psicología, Terapia Física, entre otros.**

<https://www.udg.mx/es/noticia/inteligencia-artificial-en-salud-el-tema-en-el-xxv-congreso-internacional-de-avances-en>





### La ENMH como sede de lo que se espera sea un evento de referencia en la homeopatía

Si te interesa elevar los estándares de enseñanza y fortalecer el conocimiento en la Homeopatía, entonces te recomendamos asistir al “Primer foro nacional e internacional: **La Enseñanza Médico Homeopática desde la Perspectiva de la Educación Actual**”, donde podrás dialogar y reflexionar con profesionales y educadores de la medicina homeopática.

La cita es del 8 al 10 de abril, el auditorio "18 de Agosto" de la ENMH.

Más información en el QR del cartel.

**1er FORO NACIONAL E INTERNACIONAL:**  
**La Enseñanza Médico Homeopática desde la Perspectiva de la Educación Actual**  
8 al 10 de abril de 2024

Sede: ENMH  
Auditorio "18 de Agosto"  
Av. Guillermo Massieu Helguera  
239, La Escalera, 07320, CDMX

Espera próximamente las fechas de Registro

Más información

EDUCACIÓN | Instituto Politécnico Nacional "La Tierra es Nuestra"

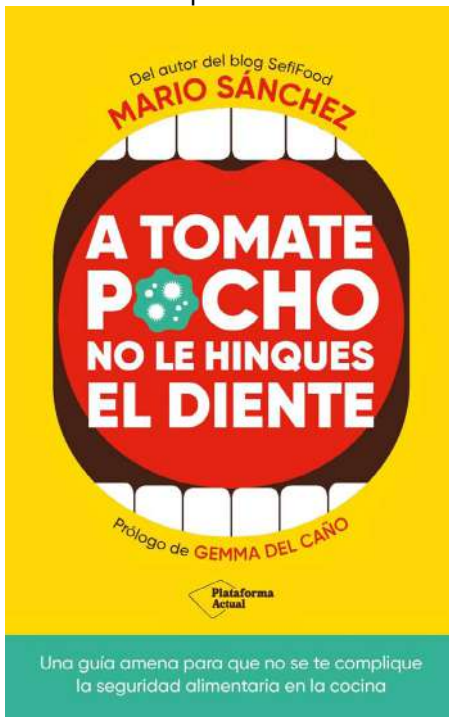
ipn.mx

# Por el placer de leer

## A tomate pocho no le hinques el diente

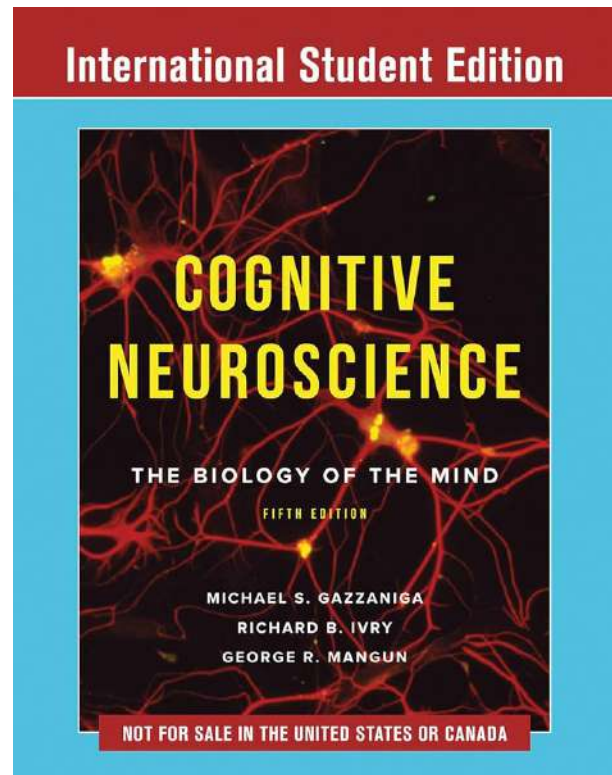
¿Qué harías si tienes un tomate, pero con un poquito de moho? Muchas personas quizás opten por cortar la parte del moho y comer el resto del tomate. ...Pero este es un grandísimo error,... debemos desecharlo entero!! .... Este es uno de los muchos datos de seguridad alimentaria cotidiana que se desgranar en este libro de ciencia. La contaminación cruzada, los materiales empleados en la cocina o el lavado de las manos y los alimentos son temas recurrentes, entre otros muchos, como el huevo y la salmonela, carne de pollo y campylobacter, temas en orden de peligrosidad por ejemplo *Clostridium botulinum*, botox y botulismo, metales pesados, compuestos tóxicos que se generan al quemar alimentos, como benzopirenos, acrilamida, etc.

Es una obra esencial para desechar todos esos hábitos peligrosos de la cocina que tenemos tan interiorizados.



## Neurociencia cognitiva

Revisa el libro de neurociencia cognitiva, donde encontrarás información relevante de lo que sucede con la mente y las funciones cerebrales. En él encontrarás videos de enseñanza, figuras con explicación detallada, como las aplicaciones que se utilizan con Hot Science. Estamos seguros que será uno de tus favoritos en tú lista de lecturas.



<https://hipertextual.com/2023/12/libros-de-ciencia-2023>

# Por el placer de actualizarte

Ergonomía para todos con aval de Estudios de la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Medicina de la UNAM abrió el **Diplomado de Ergonomía, aplicación efectiva** que iniciará en el mes de marzo y concluirá en agosto 2024. Si quieres preguntar más al respecto escribe al correo [informes@ept.com.mx](mailto:informes@ept.com.mx)

**ERGONOMÍA PARA TODOS**

AVALADO POR LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO  
SUBDIVISIÓN DE GRADUADOS Y EDUCACIÓN CONTINUA  
FACULTAD DE MEDICINA, UNAM

## DIPLOMADO ERGONOMÍA, APLICACIÓN EFECTIVA

**Duración:** 155 horas (103.5 de teoría y 51.5 de práctica) **Informes e inscripciones:**  
**Fechas:** 4 de marzo al 19 de agosto de 2024 **Correo:** [informes@ept.com.mx](mailto:informes@ept.com.mx)  
**Horario:** lunes y miércoles de 18:00 a 21:00 horas **Teléfono:** 5613723366  
**Costo:** \$24,000 + IVA (con opción a 3 pagos) **Horario:** 10:00 a 15:00 horas

 Ergonomía para Todos  [ergonomiaparatodos1](https://www.instagram.com/ergonomiaparatodos1)

 <https://www.ergonomiaparatodos.com>



## Por el placer de escribir

¿Quieres publicar en una revista con distinción internacional?, ¡excelente! te traemos *Journal behavioral medicine*, quienes reciben publicaciones de disciplinas en ciencias de la salud pública, sociología, antropología, economía de la salud, enfermería y bioestadística. También te decimos que, es una de las opciones de mayor consulta en el área porque puedes encontrar temas de obesidad, comportamiento sexual, servicios de salud, prevención y tratamiento de los trastornos psicosomáticos.



## Por el placer de cuidarte

El IPN tiene un programa para fortalecer el bienestar laboral, por ello, creó el podcast Píldora antiestrés, lo encuentras como **IPN Conexión Saludable**, encontrarás recomendaciones sobre meditación guiada, como trabajar con los pensamientos obsesivos, los arranques de ira, confusión y vergüenza. Adicionalmente, encontrarás información relevante para el crecimiento y desarrollo personal.

Agrégallo a la lista de tus páginas web favoritas: <https://www.ipn.mx/dch/conocenos/conex-saludable.html>

The image is a screenshot of a website page. At the top, there is a navigation menu with items like 'INICIO', 'CONOCENOS', 'GESTIÓN DE LA CALIDAD', 'SERVICIOS', 'PERSONAL DE APOYO', 'PERSONAL DOCENTE', 'PERSONAL DE MANDO', and 'PRESTACIONES Y SERVICIOS'. Below the menu, the page title is 'Dirección de Capital Humano'. The main content area features a large image of three people (two men and one woman) looking at a whiteboard with 'ANNUAL GOALS' written on it. To the left of the image, there is text: '#AutocuidadoIPN', 'Te invitamos a entrar a:', 'IPN Conexión saludable', 'Un programa Politécnico para construir bienestar', and 'Conoce cómo puedes comunicarte de manera efectiva, relacionarte de forma favorable y tomar decisiones asertivas.' The text 'comunicarte de manera efectiva, relacionarte de forma favorable y tomar decisiones asertivas.' is highlighted in yellow. In the top right corner of the image area, it says 'NOM035'.

## ¿Sabías que se puede obtener DNA humano antiguo a partir de sedimentos?

Hace poco más de una década, el sueco **Svante Pääbo** revolucionaba el campo de la paleontología fundando la **paleogenómica**, el análisis de ADN antiguo a partir de restos fósiles. Sin embargo, como destaca Science en 2021, se ha demostrado que ya no son imprescindibles esos restos humanos fósiles para secuenciar el ADN, sino que **basta con analizar el sedimento** de una cueva prehistórica para identificar a sus antiguos pobladores.

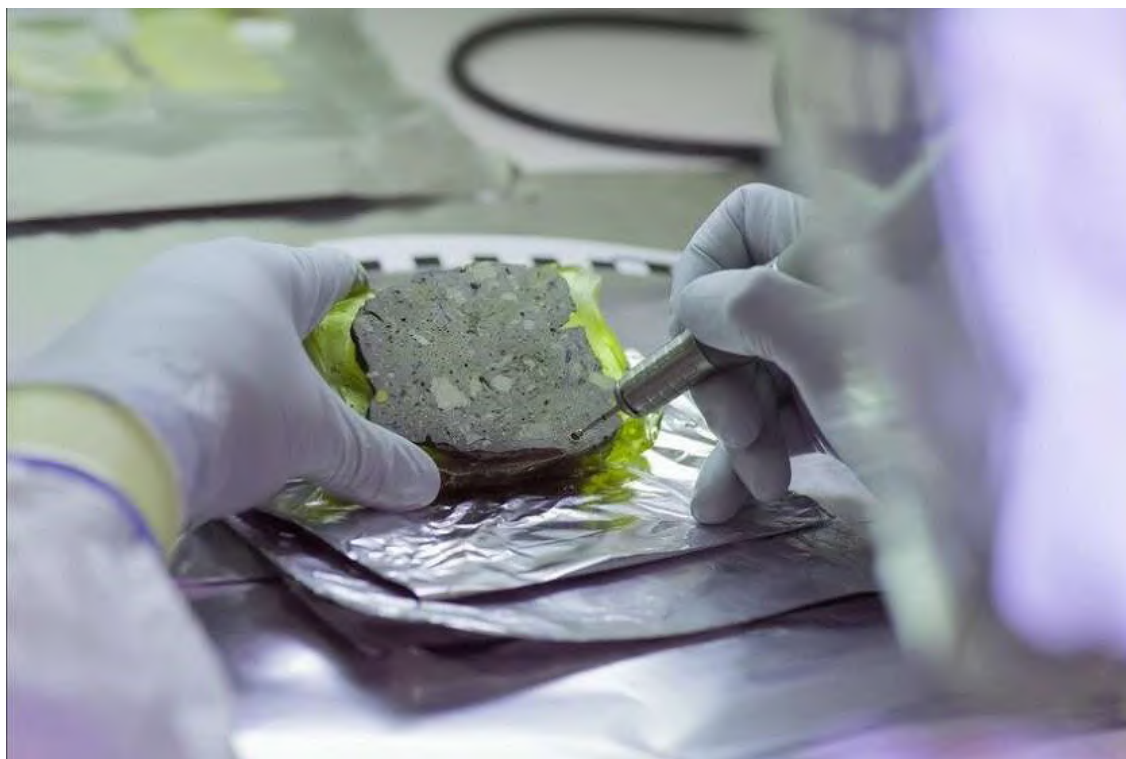
Gracias a esta técnica, el equipo liderado por **Benjamin Vernot**, del Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva (Alemania), ha conseguido obtener **ADN mitocondrial y ADN nuclear** de varios individuos neandertales —de los que no existen restos fósiles— en dos yacimientos de los montes Altai, en Siberia, y en la Galería de las Estatuas de la Cueva Mayor de la Sierra de Atapuerca (Burgos).

Si quieres profundizar sobre el tema consulta el siguiente enlace:

[https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/estos-son-avances-cientificos-mas-importantes-2021-segun-revista-science\\_17662](https://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/estos-son-avances-cientificos-mas-importantes-2021-segun-revista-science_17662)

Toma de muestras de un bloque de sedimento impregnado no perturbado para análisis de ADN antiguo.

Imagen tomada de <https://www.bionity.com/es/noticias/1174198/adn-en-sedimentos-arqueologicos.html>



Toma de muestras de un bloque de sedimento impregnado no perturbado para análisis de ADN antiguo. Imagen tomada de <https://www.bionity.com/es/noticias/1174198/adn-en-sedimentos-arqueologicos.html>

# Un análisis de sangre permite diagnosticar el alzhéimer con una precisión del 95%

El Alzhéimer es una enfermedad neurodegenerativa que hace algunos años se diagnosticaba en la mayoría de los casos a través de un estudio “post mortem” del cerebro, posteriormente se encontraron biomarcadores que permitían el diagnóstico analizando líquido cefalorraquídeo.

Recientemente, la revista *JAMA Neurology* publicó un estudio realizado por investigadores del hospital de Sant Pau en Barcelona, en el que analizaron 786 muestras de sangre de pacientes con edad promedio de 66 años para identificar biomarcadores que permitan hacer un diagnóstico menos invasivo de esta patología. Los investigadores encontraron que la proteína TAU fosforilada 217 (ptau217) muestra una precisión comparable a los biomarcadores de líquido cefalorraquídeo y además permite la detección en etapas preclínicas de la enfermedad. Estos resultados sugieren que, en un futuro, se podría reducir notablemente el uso de otras técnicas para confirmar el diagnóstico de la enfermedad de Alzhéimer. Este es un ejemplo más de las ventajas del diagnóstico molecular, que no es invasivo y podría permitir el diagnóstico temprano de la mencionada patología.

Tomado de: <https://www.eitb.eus/es/noticias/sociedad/detalle/9405565/un-analisis-de-sangre-permite-diagnosticar-alzheimer-con-precision-del-95/>

Referencia del estudio: Ashton et al., (2024). Diagnostic Accuracy of a Plasma Phosphorylated Tau 217 Immunoassay for Alzheimer Disease Pathology. *JAMA neurology*, e235319. <https://doi.org/10.1001/jamaneurol.2023.5319>



Persona más joven sosteniendo las manos de una persona mayor con cuidado, apoyo y conexión intergeneracional. [https://images14.eitb.eus/multimedia/images/2021/12/01/2860579/20211201133942\\_alzheimer-gazte-bat-adi\\_amp\\_w1200.jpg](https://images14.eitb.eus/multimedia/images/2021/12/01/2860579/20211201133942_alzheimer-gazte-bat-adi_amp_w1200.jpg)

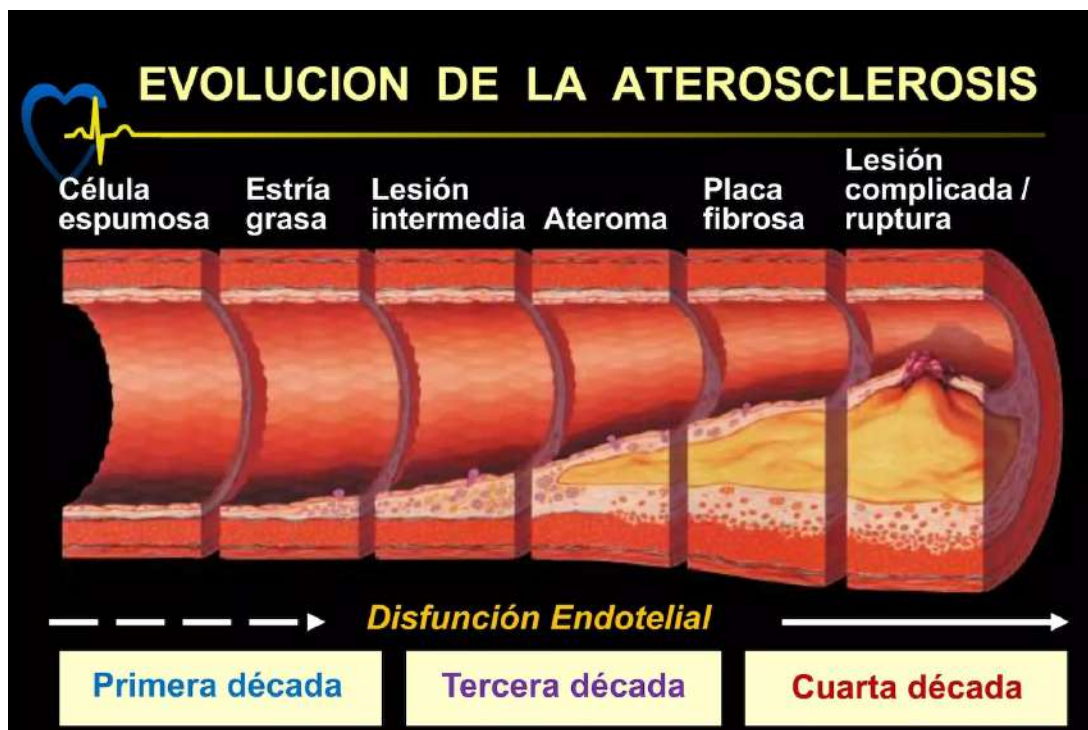


# Allium sativum...homeopatía para tratar aterogénesis

El endotelio es un tejido formado por células planas que revisten interiormente las paredes de arterias, así como de vasos sanguíneos y linfáticos. La aterogénesis es una alteración del endotelio, que se caracteriza por la formación de placas de materiales grasos (ateromas) que recubren y contraen gradualmente los conductos mencionados, causando problemas como presión arterial alta y enfermedades cardiovasculares. Se sabe que una proteína conocida como OxLDL modula la disfunción endotelial y desencadena apoptosis (muerte celular) y eventos inflamatorios. Los resultados de esta investigación mostraron que el fármaco homeopático *Allium sativum*, previene la lesión mediada por OxLDL, disminuye los eventos aterogénicos y puede usarse como agente antiinflamatorio, lo que sin duda podría mejorar la calidad de los pacientes con este padecimiento.

Más información en: Mohan et al. Homeopathic preparation of *Allium sativum* abrogates OxLDL mediated atherogenic events in macrophages: An in vitro and in silico approach. J Ayurveda Integr Med. 2024 Jan 13;15(1):100850. doi: 10.1016/j.jaim.2023.100850.

Modificado de: <https://image.slidesharecdn.com/patologaisquemicaeiam-150601020812-lva1-app6892/75/patologa-isquemica-e-iam-5-2048.jpg?cb=1668546513>



# La OMS anuncia un nuevo programa de acceso a las tecnológicas de la salud

La Organización Mundial de la Salud y el Gobierno de Costa Rica impulsaron la plataforma C-TAP, que fue lanzada en el 2020 y se ha mejorado hasta la fecha. Ahora se ha concretado el acceso a toda una base de datos para consultar y difundir todo lo relacionado con los productos de vacunas contra el COVID-19. Lo relevante de esta iniciativa tecnológica es que los desarrolladores de terapias, diagnósticos y vacunas compartan su propiedad intelectual, así que puede ser consultada de manera abierta. Un resultado del llamado a la acción de solidaridad mundial (OMS, 2023).

Revisa la página web y conoce todo el contenido: <https://www.who.int/initiatives/covid-19-technology-access-pool>



## Un gran logro

La Red de Género de la ENMH felicita a **María Fernanda Ruiz** quien obtuvo el primer lugar en el LXS del Rally organizado por la Unidad Politécnica de Gestión con Perspectiva de Género. Esta actividad tiene como objetivo fomentar ambientes libres de violencia y por segundo año consecutivo una alumna de la escuela obtiene este premio.





# Capitalismo en tártaro se dice “капитализм”



**Kenia Meza Ramírez**

Alumna de décimo semestre de la carrera de Médico Cirujano y Homeópata, ENMH del Instituto Politécnico Nacional

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

Las injusticias se apoyan en la esperanza, el injusto se apoya en sus ventajas. Las ventajas son para unos pocos, las desventajas son para casi todos. Preocupaciones sin importancia de la gente de clase alta. No ven más allá de su panorama y esto es decisión propia. Batalla tras batalla de los que cada día sobreviven, millones de historias tristes que a nadie le importan ¿o acaso lo notas?

Consumismo extremo, adquiriendo lujos, fingiendo necesitar cosas innecesarias. Billetes y billetes desperdiciados mientras en las calles la gente angustiada anda. Podredumbre y si, a veces, desesperanza.

Buscándole la cara a los días agradables, en lo que se cae en un espiral de renunciadas y promesas rotas. Intentando ser mucho con poco, rindiéndose ante lo importante, dejando de lado los sueños. Siendo plenos por momentos, apreciando la magia de los detalles, cayendo en el juego del dinero.

Y en el cuento de nunca acabar, se le pasan los días al pobre.

Ósea, casi a todos.



Remedios Varo - Banqueros en acción, 1962

# La ENMH en los Juegos Deportivos de la Sección 60 del SNTE 2023

“El deporte es fundamental, no solo como maestros, sino como seres humanos ya que nos enseña el valor de trabajar en equipo, la disciplina, la perseverancia y los deseos de superación. Estos son valores que se promueven en el deporte, pero también en el salón de clases”, fueron las palabras con las que el Prof. Carlos Gómez Rodríguez, Secretario General de la Sección 60, saludó a los asistentes a la inauguración de los Juegos Deportivos del SNTE 2023, efectuada el 14 de octubre en el Gimnasio “El Carrillón”, en el Casco de Santo Tomás. En dicho acto, se dieron cita los académicos de todas las dependencias del IPN, incluidas las unidades foráneas de Pachuca, Guanajuato y Zacatecas.

Del 14 de octubre al 16 de diciembre, se llevó a cabo esta Justa Deportiva en las Instalaciones de la Unidad Profesional “Adolfo López Mateos” (Zacatenco), y el Casco de Santo Tomás, evento que los docentes deportistas del IPN esperamos cada año, sea para refrendar el título, escalar en la tabla de posiciones general, estar en los tres primeros lugares, o simplemente participar en sana convivencia con los compañeros de equipo y amigos que se han formado a lo largo de las competencias.

La Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH) se hizo presente con sus equipos en las siguientes disciplinas: baloncesto varonil y femenino, voleibol femenino y fútbol varonil. Los equipos de baloncesto y fútbol varonil se quedaron en el camino perdiendo el juego en los cuartos de final; mientras que el equipo de voleibol femenino, comandado por la Profesora **Mónica Ivette Ortega Pérez**, logró quedarse con el trofeo de 3er. Lugar, y el equipo de baloncesto femenino, capitaneado por la Profesora **Reyna Mejía Palafox**, se coló nuevamente a la final, en un encuentro donde la rivalidad se ha hecho un clásico entre ambas unidades académicas, sin embargo, cayeron ante el equipo de Actividades Deportivas, no sin haber peleado hasta el final, quedándose así con el trofeo de 2do. Lugar.

¡¡Felicidades a nuestras maestras ganadoras!!  
¡¡Huélum Medicina Homeopatía Gloria!!



Equipo femenino de Voleibol de la ENMH



Equipo varonil de Baloncesto de la ENMH





Equipo femenino de Baloncesto de la ENMH con los trofeos de 3ro. y 2do. Lugar



Balón de baloncesto y un par de zapatillas deportivas en una cancha al aire libre. Foto de Mike: <https://www.pexels.com/es-es/foto/fotografia-en-primer-plano-de-zapatos-cerca-de-la-pelota-1192043/>



# Transparencias

Tener una visión basada en pérdidas y ganancias, es reducir la vida, permitiendo que la mente siga atada al dualismo, la ruptura y la separación, es continuar en la ceguera frente al sentido real que subyace en la verdadera naturaleza de la existencia. El hábito de ver sin observar nos priva de la visión perfecta que refleja todo lo que ocurre en el mundo, ¿qué es lo que vemos en realidad?, ¿cómo me veo frente a todo ello?, ¿cómo lo vivo?, me quedo en la apariencia o voy más allá de ella...

Un monje llamado Sangharákshita escribió: *“La claridad intelectual no lo es todo, pero cuenta mucho, especialmente cuando uno recuerda que la visión correcta constituye una base para el desarrollo de una visión perfecta”*. Lo que aquí refiere el autor, es un camino de transformación de todo nuestro ser. Un sendero evolutivo que podemos transitar si somos capaces de mirar todas las semillas que están sembradas en el campo mental, y de manera consciente permitimos que crezcan solo aquellas que sean más benéficas para todos los seres.

La mirada fotográfica implica un mirar desde lo que hay en nuestro interior aquello que pocas personas logran ver, y muchos artistas consiguen plasmar en el arte. La apariencia es el disfraz más engañoso que existe, nos hace creer en una realidad que dista mucho de la verdad, la distorsiona y nos confunde hasta perdernos en el laberinto de las interpretaciones, lo que vemos posee una existencia intrínseca que es desde siempre, que nos recibe sin ocultamiento, la “verdad desnuda” que llevamos marcada en la piel, la exposición a la luz que es imposible desvanecer.

El cuerpo no es más que el primer acercamiento a la certeza, al descubrimiento de lo que hay detrás de la forma y se encuentra lejos de la imaginación. Al contemplarlo sin juicio y morbo alguno, podemos vislumbrar la verdadera condicionalidad de los procesos e irrevocablemente ingresar al “Camino de la Visión Perfecta”.

Al observar bajo la comprensión, con una mirada profunda, se traspasa el velo de la ilusión, para completar la obra en la que artista y espectador se funden en una sola mirada.



“Transparencias” es un texto escrito por la Profesora **Reyna Mejía Palafox**, en el que describe el significado de sus fotografías exhibidas en la exposición fotográfica “Enfoques Memorables”, llevado a cabo el 6 de diciembre de 2023 en Ágora Café, un espacio cultural en la Ciudad de México.

Las imágenes que aquí se presentaron, son producto del **primer taller de fotografía impartido por la Maestra Mari Reséndiz**, quien, con su amplia experiencia y pasión por el arte, pretende continuar fomentando la cultura visual, y generar en sus aprendices el amor e inspiración por esta maravillosa práctica que todos los seres humanos disfrutamos de una u otra manera, ya sea, en papel, de manera digital, en el cine, exposiciones, etc., como principiante, aficionado o profesional.

Felicitamos a la Profesora **Reyna Mejía Palafox** por su participación y muestra de su talento artístico, así como a sus compañeras del taller: **Anaí Vicario** y **Vianney Meléndez**



# ENMH: Campeones en Baloncesto de los Interpolitécnicos Otoño 2023

El pasado 25 de noviembre de 2023, el equipo varonil representativo de la ENMH en la disciplina de baloncesto, de la mano de su Coach **Reyna Mejía Palafox** y su asistente **Luis Tinajero Pérez**, se coronó campeón en el Torneo Interpolitécnico de otoño 2023 que organiza la Dirección de Actividades Deportivas (DAD) del IPN, en la categoría de 2da. Fuerza, con una impecable participación, al ganar todos los juegos de su grupo, el juego de cuartos de final, la semifinal y la final. Con este resultado el equipo asciende a 1ra. Fuerza, entrando así, en las 10 mejores y más competitivas escuelas de este evento que desborda entusiasmo y pasión en los estudiantes del Instituto Politécnico Nacional.



Equipo Campeón del Interpolitécnico otoño 2023



Reconocimiento al logro deportivo, por parte de las autoridades de la ENMH

**¡Felicidades a todos los integrantes del equipo!  
¡Huélum Medicina Homeopatía Gloria!**

**Nota:** la entrega de medallas a los alumnos del equipo, la realizó en representación de las autoridades del plantel- Karen del **Carmen Tinajero Silva**, alumna de excelencia académica e integrante del Selectivo de la ENMH y del equipo de Selección Mayor del IPN.





### La coach Reyna Mejía Palafox y su asistente Luis César Tinajero Pérez

Me siento sumamente contenta por este triunfo, me llenan de orgullo cada integrante del equipo, son estudiantes muy dedicados a su carrera, algunos con excelente promedio, comprometidos con la escuela y con el deporte, en cancha y fuera de ella han logrado crear un equipo de amigos, son personas íntegras que no dudo que en lo futuro serás notables profesionistas. Gracias a nuestras autoridades por el apoyo, así como al de todos aquellos que están cerca de nosotros, familia, amigos, etc.

¡Enhorabuena Campeones! Séanlo siempre en todos los ámbitos de su vida. ¡Gracias por permitirme ser su Coach!

**Axel:** “Para mí, haber obtenido este logro, fue muy satisfactorio, porque luchamos todo el torneo y con excelentes resultados, totalmente merecida nuestra victoria, aparte, estoy muy orgulloso del equipo que hemos formado, somos muy unidos actualmente y sé que llegaremos muy lejos. Me siento feliz por el rendimiento propio y del equipo”.



**Alan:** “Me siento sumamente emocionado de formar parte de un equipo ganador, y no solo por haber triunfado llevándonos el trofeo a casa, sino que desde el inicio ya nos veía como campeones. Habrá más logros por alcanzar, y que mejor sensación que participar en un deporte que nos enseñe a valorar nuestras habilidades dentro de la cancha, y que no solo dominemos la medicina, también dominamos el básquetbol”.





**William:** “Nadie conoce tu historia detrás de cada logro, todos somos unas personas desconocidas tratando de dar lo mejor en diferentes ámbitos, estoy agradecido con la vida por darme estas bonitas anécdotas y sobre todo a todas las personas que me apoyan, sin ellas no estaría aquí. Este logro es solo el comienzo de muchos, disfruta el momento, que el tiempo no regresa”. garra



**Gerardo:** “Haber ganado el campeonato de segunda fuerza, significa para mí el haber logrado una meta que tenía desde que formo parte de la institución, seguir buscando más y seguir adelante por el campeonato de primera”.



Diego Axel



Israel



**Luis Ángel:** “El ganar un torneo Interpolitécnico es un triunfo inolvidable que llevaré en mi memoria por el resto de mi vida, es indescriptible el sentimiento de coronarse campeón al lado de tus compañeros de juego que comparten la misma pasión por este deporte, me enorgullece representar a nuestra escuela y esperemos muchos logros más”.



**Alejandro:** “La perseverancia, la colaboración y confianza son factores decisivos en cualquier objetivo que se plantee; desde mi entrada al equipo, simultáneo al ingreso a la universidad a la que representamos, ello se ha desarrollado en el equipo de baloncesto de la ENMH a tal grado que, ahora como amigos, avanzamos hacia el mismo horizonte. Solo resta agradecer a todos los que mostraron su apoyo y congratulaciones, los invito a unirse al equipo”.



**David:** “Este logro significa mucho para mí, fueron meses de esfuerzo, dedicación, pasión y compromiso; a pesar de que la carrera es muy exigente, y muchas veces no tuve el tiempo necesario para entrenar al máximo, tenía que organizarme para ir a tirar un rato y ponerme a correr. Sé que también todos mis compañeros vivieron lo mismo, era muy difícil que coincidiéramos en un entrenamiento, pero cada quien hizo por mantenerse activo. Por eso me da felicidad el ver que todo el esfuerzo dio frutos y logramos el objetivo. Aquí no termina esto, vamos por más. Me gustaría también enfatizar y agradecer el apoyo de mi novia, ella también aportó mucho para que estuviera activo y no me olvidara de entrenar, es mi motivación e inspiración para ser un mejor deportista”.







**Pedro Ángel:** "Obtener el primer lugar en 2da. fuerza a nivel Interpolitécnicos, significa un sueño cumplido que soñé. Gracias a Dios, a la educación de mis padres, al esfuerzo de mis compañeros y entrenadora, pude lograrlo. Cumplir este sueño me hace imaginar en muchos otros que con paciencia y constancia sé que se realizarán. Viví muy de cerca este logro (momentos buenos y malos), pero las palabras de mi madre: "cree en ti y lucha por lo que quieres", nunca salieron de mi mente. Le dedico este triunfo a mis padres, que nunca dudaron de mí".



# Práctica escolar: talleres de sexualidad humana



**Mónica Ivette Ortega Pérez**

Docente en las materias de Psicología Médica y Bioética Clínica en la ENMH del Instituto Politécnico Nacional

Correo electrónico: miortegap@ipn.mx

El pasado lunes 15 de enero de 2024, se llevaron a cabo charlas informativas, en las instalaciones de la Universidad Latina (UNILA), a cargo de 19 alumnos del grupo 6PM14 de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMH), quienes impartieron “**Talleres de Sexualidad Humana**” a los alumnos de nivel medio superior de la UNILA, ello, basado en el aprendizaje de la unidad de “Sexualidad Humana” de la Carrera de Médico Cirujano y Partero. Los alumnos de la ENMH interactuaron con la comunidad estudiantil de 4to y 5to año, con la finalidad de sensibilizarlos a nivel psicológico y generar conciencia en los principales problemas de salud-enfermedad que se presentan en adolescentes. Los temas que impartieron en los talleres fueron: “**Enfermedades de transmisión sexual, métodos anticonceptivos y embarazo en adolescentes**”.



Es importante mencionar que los objetivos académicos fueron alcanzados en la aplicación de los talleres; los estudiantes de la ENMH se sensibilizaron, fortalecieron el altruismo en instituciones educativas, reforzaron los conocimientos teóricos previos del tema de Sexualidad Humana y finalmente concientizaron a los alumnos de preparatoria de la UNILA en la importancia de la prevención en adolescentes en su práctica médica.

De antemano agradezco el valioso apoyo y consideración para el desarrollo de dicha actividad al director de la ENMH, Mtro. Marco Antonio Martínez Silva; al jefe del departamento de Formación Profesional Genérica, M. en C. Pedro Sánchez Cruz; al profesor de la UNILA, Fernando Reyes Ruiz, enlace para la realización de esta práctica, y al director de la Universidad Latina, el Lic. Rubén Rangel Gutiérrez, campus Roma, quien autorizó la aplicación de los talleres con sus alumnos.





# 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 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, a 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 o profesor, 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).

### 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 del 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, graficas, 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 tres 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, pero particularmente en tablas y gráficas. Las figuras, gráficas, fotografías, e imágenes (formatos JPEG, TIFF o PNG entre otros) deberán ser de buena calidad, con un tamaño no mayor a 300 KB y una buena resolución (300 dpi y 4 megapíxeles por ejemplo).
- El autor contará con la autorización de las personas que aparezcan en las fotografías, además, éstas no deberán contener imágenes de niños.
- No incluir pies de figura en los archivos electrónicos de las ilustraciones.
- Además de estar embebidas en el texto, las ilustraciones deberán enviarse como archivos electrónicos independientes. El nombre del archivo electrónico de las ilustraciones se estructurará de la siguiente forma: primer apellido del autor principal seguido por la palabra Figura (o Gráfica, Cuadro, Tabla, etc.) con el número correspondiente con el que es citado en el texto. Ejemplo: Santillán.Figura4.
- Los trabajos sometidos para su publicación en la sección “Relájate” deberán seguir los mismos lineamientos.

## Proceso de revisión

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

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

**Ultima actualización: febrero 2024**