



énosi

Publicación trimestral electrónica de la Escuela
Nacional de Medicina y Homeopatía del Instituto
Politécnico Nacional
Número 40, año 9, septiembre – noviembre 2026
ISSN: 2683-250X



**MARÍA ESTHER
SOLÓRZANO,
consagrada por
completo al trabajo,
la familia y los
amigos**





DIRECTORIO INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

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

ESCUELA NACIONAL DE MEDICINA Y HOMEOPATÍA

Mtro. Marco Antonio Martínez Silva
Director
Dr. Jorge Alberto Ramírez Caso
Subdirector académico
Dra. Guadalupe González Díaz
**Subdirectora de Servicios Educativos
e Integración Social**
Esp. María Guadalupe Angulano Nagay
**Jefa de la Sección de Estudios de
Posgrado e Investigación Interina**
Lic. Marco Antonio Hernández Cruz
Subdirector Administrativo Interino

énosi, revista electrónica de la
Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía
Directoras editoriales
Laurence A. Marchat
Reyna Mejía Palafox
Editores de sección
Homeopatía y Medicina
Ángela Núñez Vázquez
Salud Ocupacional, Seguridad e Higiene
Beatriz Sibaja Terán
Biomedicina, Biotecnología y Acupuntura
Laurence A. Marchat
María Esther Ramírez Moreno
Cultura y Deporte
Reyna Mejía Palafox
Colaboradores
Samuel Alejandro Horta Pérez

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

<https://www.enmh.ipn.mx/enosi.html>

enosi.enmyh@ipn.mx

énosi, año 9, número 39, septiembre - noviembre 2026, es una publicación trimestral editada por el Instituto Politécnico Nacional, a través de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía, Guillermo Massieu Helguera, no. 239, Fracc. "La Escalera", Ticomán, C.P. 07320, Ciudad de México. Teléfono: 5729-6000 ext. 55543. <https://www.enmh.ipn.mx/enosi.html> 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 septiembre de 2026. 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

01 Editorial

02 Retrato

2 María Esther Solórzano, consagrada por completo al trabajo, la familia y los amigos

07 Los invitados de énosi

7 Mirando más allá del microscopio: cómo estudiamos las proteínas relacionadas con el Parkinson

12 El síndrome que muchas viven y pocas comprenden. ¿Qué tanto sabemos sobre el síndrome de ovario poliquístico?

17 La historia de las vacunas: no podemos permitirnos olvidar cómo era el mundo antes de las vacunas

21 La respuesta a la pregunta

22 El infarto que no fue: Una lección clínica inesperada

28 Una breve semblanza sobre el uso de anticuerpos en la inmunoterapia contra el cáncer

30 Probióticos: más allá de su uso en tendencia

35 Un gusano diminuto con grandes respuestas: *Caenorhabditis elegans* - enfermedad de Alzheimer

38 Lo que hemos hecho

38 Publicaciones

39 Organización de eventos

43 Logros

44 ¿Qué se te antoja hacer?

44 Por el placer de conocer y aprender entre expertos

47 Por el placer de leer

48 Por el placer de actualizarte

49 Por el placer de escribir

50 Por el placer de cuidarte

51 Por el placer de escuchar para aprender

52 Por el placer de formarse en investigación

53 Noticias del mundo

53 ¿Aliviar el dolor sin opioides ni adicción? Este nuevo medicamento promete hacerlo

54 Dr. Jeffery W. Kelly, un notable investigador rumbo al premio Nobel

55 ¿Hasta qué temperatura se puede trabajar de forma segura?

56 ¡Relájate!

56 II Copa Hahnemann de baloncesto en la ENMyH

57 Fragilidades #39

58 El Vuelo de los Brujos: Garra, Poder y un Subcampeonato con Sabor a Gloria

60 Lineamiento para autores

Editorial

Septiembre 2026



Laurence A. Marchat

¡Veloz como una carrera de caballos! Así nos ha parecido a muchos el transcurso de éstos nueve meses del año. Es una sensación que la neurociencia y la psicología abordan desde sus áreas del conocimiento, explican cómo nuestro cerebro procesa la información que recibe del exterior. A medida que el envejecimiento ocurre, el encéfalo registra menos experiencias novedosas, lo que provoca que exista una tendencia a caer en la rutina, esto genera que los recuerdos disminuyan y que parezca que los días se “comprimen”. No es el tiempo el que se acelera, sino nuestra percepción de él.



Reyna Mejía Palafox

Vivimos en un mundo cíclico, sometidos a un calendario que nos permite hacer planes y marca todas nuestras acciones. Muchas imágenes de lo ocurrido en estos tres trimestres han quedado registradas en nuestra memoria personal y colectiva; cada día atravesamos distintos estados de ánimo que surgen y se van, en dependencia de la forma en que cada quien vive su experiencia. Sentir es lo más natural que existe, pasamos por la alegría, la tristeza, la pena, el llanto, la euforia..., toda la gama de sensaciones que hacen notar que estamos vivos.



Esther Ramírez Moreno

Concluimos el primer semestre, una generación progresa al siguiente grado, otra egresa y otra se incorpora a la frecuente rutina escolar de bienvenidas y despedidas que se mezclan en el flujo temporal. Para la comunidad de la ENMyH, el ciclo escolar 2026-1 será recordado como una fecha histórica; la de un México que desbordó la pasión futbolística con la participación de la Selección Mexicana en la Copa Mundial de Fútbol de 2026. Aunque “El Tricolor” se quedó en el camino, jamás se olvidará todo el júbilo y la emoción excesiva de los mexicanos en cada uno de sus partidos. Del desánimo por no avanzar a la siguiente fase, pasamos al gozo de recibir las vacaciones de verano, y así, continuamos nuestra labor en esta escuela formadora de profesionistas.



Beatriz Sibaja Terán

Pero si hablamos del tiempo, quien puede rememorarlos y contarnos tantas anécdotas es nuestra compañera María Esther Solorzano, a quien presentamos en la sección del Retrato de éste número de énosi. Ella, al igual que tantos ciudadanos aztecas, vistió con orgullo la camiseta de la Selección Nacional de México y vibró de entusiasmo en cada gol y triunfo de nuestros compatriotas futbolistas. Conozcan un poco de su historia y lo que ha hecho en 40 años de servicio en la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía.

Qué sus vacaciones hayan sido de total tranquilidad, calma y sosiego de la mente y el cuerpo. Bienvenidos a este nuevo semestre, donde les deseamos que puedan disfrutar cada momento que se adentra por los intersticios del ser, y logren culminar el año con plena satisfacción.



Ángela Núñez Vázquez



<https://es.vecteezy.com/foto/27597433-azul-arena-en-un-reloj-de-arena-en-de-madera-superficie-silueta-concepto>

María Esther Solórzano, consagrada por completo al trabajo, la familia y los amigos

María Esther Solórzano González, es originaria de la Ciudad de México. Tiene el Bachillerato, una Carrera de Secretaria Ejecutiva, Carrera Técnica en Administración y Diplomado en Derechos Humanos. Proviene de una familia muy numerosa donde sus padres son oriundos del Estado de Michoacán; su madre, la Sra. Custodia González Martínez, tiene 82 años y es de Uruapan, su padre el Sr. Lucio Solórzano Alcázar, es de Carácuaro Michoacán (fallecido en enero a los 90 años). Les nacieron en total 11 hijos, cuatro mujeres y siete hombres, de los que actualmente solo viven ocho: Yolanda, Gilberto, Francisco, José Antonio, Octavio, María de los Ángeles y Rogelio. Ella es la segunda hija, todos sus hermanos están casados y de los 11 que vinieron al mundo han nacido 22 nietos y 10 bisnietos.



María Esther tiene dos hijos que considera maravillosos, María de Montserrat Nava Solórzano y Luis Samuel Nava Solórzano son sus grandes tesoros; se siente muy agradecida de tenerlos, ya que dos embarazos anteriores no llegaron a término. De su esposo nos platica lo siguiente, "con profundo dolor y tristeza, comparto que mi esposo, mi compañero de vida, falleció hace 10 meses; ahora goza de la vida eterna. El 28 de diciembre del 2025 cumpliremos 35 años de matrimonio. Fue un esposo respetuoso que siempre me acompañó en toda mi vida laboral. Ejerció por 37 años la profesión de Docente de nivel básico. Era un músico de corazón, tocaba varios instrumentos musicales y su especialidad era el piano, porque decía que le gustaban las teclas blancas y negras. Su pasión también fue el canto, durante más de 40 años estuvo en el servicio de la Iglesia de nuestra comunidad,

cantando en las misas de sábado y domingo. En los últimos ocho años, yo formé parte del coro musical que él dirigía, lo recuerdo con mucho cariño hasta el cielo".



María Esther nos cuenta que ingresó como trabajadora a la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMyH) el 1ro de noviembre de 1984 a la edad de 19 años. Su padre trabajaba en la escuela como velador; él le solicitó al Dr. Roberto Chávez Olguín, director en ese momento, que le diera la oportunidad a su hija de ingresar a las filas del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Para ese entonces Esther tenía un empleo en la iniciativa privada, y repartía su tiempo entre trabajar por las mañanas y estudiar los fines de semana. Se desempeñaba como Secretaria Ejecutiva en un despacho de arquitectos; le gustaba realizar esta actividad, estar en contacto directo con planos y dibujos arquitectónicos, ver y escuchar todo ese lenguaje de diseños de casas y edificios le resultaba muy emocionante. Estaba muy acostumbrada a convivir con arquitectos e ingenieros donde todo le parecía más sencillo y diferente a las actividades administrativas que inició en la ENMyH; en esta, era una dinámica de trabajo completamente diferente, con un sueldo distinto y en la que pensó que no se iba a acostumbrar; pero su padre le decía que no podía rechazar la oportunidad que le estaban ofreciendo.



Se presentó —no muy convencida— en la dirección de la escuela a la entrevista con el director, quien le indicó a su secretaria particular, la Sra. Olga Diéguez Rojas, que le aplicara un examen de dictado en taquigrafía, mecanografía y de ortografía; relata que en ese momento que le estaban realizando la prueba, sonó el teléfono, era un aparato antiguo y grande de color negro, así contestó: “dirección, la atiende María Esther, en que puedo servirle”. Luego de ello, agrega el recuerdo que guarda fiel en su memoria: “la Sra. Olga era una mujer muy delgada, tenía como 20 lápices insertados en la cabeza en un chongo que se hacía; fumaba mucho, he de decir que a través del tiempo conservé una amistad y compañerismo del que aprendí mucho; era una persona muy correcta y muy respetada por ser la secretaria del director; muy propia, con una voz muy firme y con mucha autoridad, me felicitó”. Posteriormente, la Sra. Olga le informó al director, quien, con su mirada fija, le dijo a Esther que se quedaba con la plaza y que se presentara con la jefa de Recursos Humanos, la licenciada Laura de León Durán. De esta manera, dio inicio a todos los trámites de filiación correspondientes para ingresar al Instituto Politécnico Nacional. Cuenta Esther que todo fue fácil y al mismo tiempo extraño, debido a que la gente mayor que ya trabaja en la escuela la veía con cierto recelo; eso la hizo sentirse incómoda y le dificultó un poco acostumbrarse al cambio. Todos los días durante cerca de dos meses quería renunciar porque no se sentía bien, pero no podía hacerlo por su papá, no se lo perdonaría, y además él estaba muy orgulloso de que su hija trabajara en el Poli.



Tenía dos semanas de haber ingresado a la ENMyH al Departamento de Recursos Humanos y lo primero que preguntó a su jefa la licenciada Laura de León Durán fue: “¿a los cuántos años se jubila uno?”, por lo que esta mujer soltó una sonora carcajada y solo dijo: “apenas tiene dos días y ya se quiere jubilar”. A Esther le pareció graciosa la anécdota y más porque nadie le contestó ni aclaró su pregunta, solo sabe que fue la sensación del momento, y a manera de burla todos le decían “¿cuándo te jubilas?”. Entre otras historias cómicas, recuerda que, en el año 1991, uno de sus jefes le dio la instrucción de tirar todos los documentos que ya no servían, pero a la vez le pidió que sacara una copia por si hacía falta. En el año 2001, se formó un grupo de secretarías en las aulas de informática, y el ingeniero Jorge Fortanel les pedía que se lavaran las manos antes de entrar, “como si fuéramos a ensuciar la computadora”, cuenta Esther; pero la emoción del trabajo era más grande y sí, obedecían la indicación pese a pasar vergüenza. En otra ocasión, estando en la Subdirección Académica con mucho trabajo, una compañera le preguntó “¿qué haces?”, y a Esther se le hizo fácil contestar “antigüedad para jubilarme”, y así su respuesta se quedó para siempre como chascarrillo.



Debido a que los pagos en el IPN eran muy tardados, Esther se mantuvo en ambos trabajos sin entender porqué el pago se retrasaba tanto; pero poco a poco se fue adaptando a la convivencia con sus compañeros de la ENMyH, ahí se reencontró con Norma Angélica Godínez Vallejo, una compañera con quien estudió en la misma Institución la Carrera de Secretaria; le agradó mucho verla y se volvieron muy unidas. Conoció a muchos doctores y a otros compañeros; aprendió a manejar los recursos humanos, “me dejó grandes satisfacciones que hoy me emociona el solo recordar que aprendí a trabajar en esta escuela; sus sistemas y sus formas eran diferentes a una empresa privada, fue y es lo más gratificante que me ha pasado en mi vida”.

Son 40 años cumplidos los que lleva de servicio nuestra compañera Esther, dice que deberían ser 41, pero en el año de 1999 solicitó Licencia por crianza de hijos menores cuando nació su hija Montserrat. Narra con mucho orgullo el trabajo que ha desempeñado en todos estos años laborados. Inició en el Departamento de Recursos Humanos como secretaria, ahí permaneció 10 años de 1984 a 1994. Estuvo un año en el Departamento de Registro y Apoyo a las Actividades Docentes en 1994-1995. Pasó cinco años de su vida en Control Escolar de Posgrado de 1995 al 2000. Del 2000 al 2001 fue Asistente Ejecutiva en la Subdirección Administrativa. Pasó los siguientes 13 años como Asistente Ejecutiva en la Subdirección Académica del 2001 al 2015. Por indicación del Doctor Manuel Landeros Ledesma se le dio la oportunidad de tener la Jefatura de Capital Humano, donde estuvo durante nueve años, a partir del 1ro de marzo del 2015 y hasta enero del 2024. Actualmente se desempeña como Asistente Ejecutiva de la Dirección y del Departamento de Evaluación y Seguimiento Académico. A Esther le agrada todo lo que implica su oficio, "mi satisfacción más grande es apoyar y orientar, servir como guía a quien se acerca y me pregunta; lo hago con placer y orgullo, no me pesa mi trabajo, me gusta, lo disfruto".



María Esther declara que el departamento que más le ha gustado es el de Recursos Materiales, dice que la licenciada Laura León Duran, era una mujer muy exigente, con indicaciones muy estrictas; pero eso le sirvió para consolidar su formación en los Recursos Humanos, pues aprendió a darle la atención oportuna al personal, a tener mucho cuidado en los expedientes, los oficios, el archivo, las tarjetas de registro de asistencia y en todos los documentos. Cuenta que fue un aprendizaje que la dejó marcada en su vida laboral, hoy, cada día le entusiasma poder realizar actividades diferentes, conocer alumnos y doctores de la ENMyH o de algunos hospitales. El departamento que disfrutó mucho es el de Capital Humano; el ser parte de la gestión y la organización la llenó de tantas gratas satisfacciones como servidor público y como ser humano. Aunque, todos los departamentos le

han gustado porque de todos se lleva gran aprendizaje; la Subdirección Académica también fue un área que le dejó muchas satisfacciones, así como alegrías, gratos recuerdos y sobre todo grandes logros, ser la Asistente Ejecutiva de la Subdirección Académica con el Dr. Rodolfo Luna Reséndiz, en el tiempo de la primera Acreditación de COMAEM en la Carrera de Médico Cirujano y Homeópata, y la creación de la Carrera de Médico Cirujano y Partero, bajo la Dirección de la Dra. Antonia Lavanderos Vélez, para ella fue muy enriquecedor estar como personal no docente en un equipo de trabajo así.



Para Esther Solorzano, en lo laboral todo es un reto, aunque el mayor de ellos y muy importante fue la Jefatura de Capital Humano, debido a que en ese tiempo sus hijos aún estaban en la secundaria, su hija Montserrat cursaba el tercer grado y su hijo Luis Samuel el primero; ello le resultaba complicado al momento de combinar la actividad de mamá y un cargo de tiempo completo (de las 9:00 a las 22:00 hrs.). Sin embargo, gracias al apoyo de su esposo e hijos pudo estar con ellos y desempeñar el cargo. Fueron nueve años en esta jefatura, sin duda, una hazaña que la hace sentir orgullosa y satisfecha por todo lo realizado muy a pesar de tantas dificultades. Agradecida también con cada uno de los colaboradores del Departamento: Verónica Ávila Azuara, Martin Elesban Sánchez Osoria, Paul Eduardo García Villa, Socorro González Victoria, Silvia Nieto Callejas, Caín Narváez, Luis Fernando Martínez Fonseca, Nery Espinosa Parrilla, Dafne Medel Aguilar, y a todos en general.



Además de ser una mujer muy responsable y dedicada al trabajo, la resiliencia que María Esther posee es muy notoria; dice que su reto más grande ha sido ser mamá, esto por las complicaciones de sus embarazos de alto riesgo y los nacimientos de sus hijos, su hija fue prematura de menos de seis meses (24 semanas de gestación), pasando por la incubadora tres meses, con un peso de 1,800 gramos, 14 medicamentos y oxígeno al serle entregada, actualmente, la niña tiene 27 años. En el caso de su hijo, también fue prematuro de siete meses, pero sin tantas complicaciones. "Estoy muy agradecida con Dios por haberme dejado a mis hijos, aunque estoy viviendo la pérdida de mi compañero de vida, este es otro reto para seguir adelante y aprender a vivir con los gratos recuerdos y los dos tesoros que engendramos. Ellos son mis dos grandes amores, mis dos orgullos; el ver que poco a poco realizan su proyecto de vida me hace sentir plena, aunado a la satisfacción y reconocimiento de mi trabajo, y la tranquilidad conmigo misma, eso me motiva todos los días".

Durante toda su estancia en la ENMyH, María Esther ha aprendido a respetar a todos sus compañeros de trabajo, a los docentes, a las autoridades y a los alumnos; quienes le han dejado aprendizaje y calidez. Ante las diferencias de opiniones, dice que la estima que existe entre ambas partes, hace que puedan aplicar la madurez como ser humano y resolver cualquier discrepancia. Ella va feliz y orgullosa por la vida con todo lo que ha aprendido y logrado; asegura que la paciencia, la comunicación asertiva y el aprender de los jóvenes le ayuda a afrontar los retos en su empleo. Y entre sus logros cuenta, el haber llegado a esta escuela como secretaria y que el maestro Manuel Landeros la impulsara para aceptar una jefatura. El permanecer muchos años en cada departamento asignado, gracias a su constancia y perseverancia. La motivación de sus jefes inmediatos para alentarla a lograr los retos laborales y la satisfacción de que le agradezcan por hacer un buen trabajo como servidora pública. Confiesa que su mayor logro es seguir con el mismo entusiasmo con el que llegó el primer día.

Nos atrevimos a preguntarle a Esther si le hubiera gustado tener un trabajo diferente, por lo que de inmediato nos respondió "por supuesto que no". Está muy agradecida con la divinidad y con el Instituto Politécnico Nacional por el trabajo que le dieron; declara que lo tiene todo, una estabilidad económica, unos hijos que fueron niños CENDI, luego jóvenes politécnicos, dice que no pudo tener mejor trabajo que este y añade con su discreto sentido del humor, "lo bueno que no me dejaron jubilar ni renunciar a las dos semanas de que llegué a esta mi querida escuela".

Mucho que contar y compartir de sus últimos 40 años de vida, de sus años laborales y de su vida personal; quizá en un futuro, Esther pueda narrar todo lo que ha vivido dentro y fuera de IPN, todas las dificultades a las que se enfrentó, sus buenos momentos y sus anécdotas inolvidables, y cómo a través de todos estos años logró tener grandes amistades a quienes hoy les agradece por ser parte de este arduo y largo trayecto.



"Estoy muy agradecida con todas aquellas personas que se sumaron en mi camino: mi amiga que en gloria este Margot Almazán Soto (q.e.p.d.), siempre me gritaba señorita Solórzano para irnos juntas; Lupita Vergara Espinosa quien en un inicio fue mi jefa y ahora es mi amiga, ha estado conmigo en los buenos momentos y en las tristezas; a mis amigos Maura Chambert Barajas y Rodolfo Luna Reséndiz; a mi amiga Rosa Barbara Ornelas Ocegueda, quien siempre me brinda su hombro y me acompaña tanto en momentos felices como en mis dificultades y tristezas; a la Sra. María Magdalena López Medrano Sandoval Quezada, por esas charlas compartidas que han retroalimentado nuestras vidas durante tantos años de convivencia, y a quien recuerdo cuando llegó a la ENMyH junto con su esposo el licenciado Arturo



Barrios, me parecieron una pareja muy bonita, muy serios, siempre caminando juntos con mucha elegancia; a mis grandes amigos la Dra. Guadalupe Cuevas Teja y el Dr. Juan Manuel Ordoñez Rodríguez a quien quiero mucho por todo el apoyo y cariño que siempre me han brindado; a mi amiga Verónica Vázquez González, con quien a pesar de tener muy poco tiempo de tratarla directamente, ya la conocía de años atrás, pero en este último año me siento muy afortunada de contar con su amistad. No quiero dejar pasar por alto a los responsables que acertadamente dirigen la revista énosi, en primera instancia a la Maestra Marisol Pezet Valdéz, una de las primeras fundadoras, a quien recuerdo con mucho cariño, pese a que ya no está activa en la escuela, sé que cuento con ella siempre. Finalmente, y no menos importantes a mi familia sanguínea por estar conmigo y apoyarme en todo momento cada vez que los he necesitado; a todos y cada uno de mis compañeros, amistades entrañables en mi vida laboral, Dra. Silvia Araceli Enríquez, Dra. María de Lourdes Cruz Juárez, Socorro Aguilar Espejel, Gracias, Gracias, Gracias”.



Felicitamos y agradecemos profundamente a nuestra apreciada María Esther Solorzano, por el fructífero trabajo en beneficio de la comunidad de la ENMyH y todo el IPN. Gracias por compartirnos su ejemplar historia y la inolvidable calidez humana que brinda a todos los que tenemos la dicha de conocerla.



Aunque le gustaría estar más saludable, procura adquirir costumbres sanas; tener buenos hábitos alimenticios y hacer un poco de ejercicio; en general le gusta su vida y su entorno familiar. Actualmente, nuestra colega Esther está atravesando dos duelos, el de su padre y el de su esposo, “extraño a mi compañero de vida, deseo que en cualquier momento regrese de ese viaje del que no hay retorno; entre tanto, procuro leer, escuchar música, retroalimentarme de amistades que he tenido olvidadas, disfrutar mi casa y hacer un poco de jardinería”. Mientras el tiempo transcurre, ella lo vive día a día, cumpliendo con lo que decidió hacer en esta honorable escuela en beneficio de un bien común, disfrutando además con sus seres queridos, la histórica Copa Mundial de la FIFA 2026 y el trabajo continuo en su proyecto de vida para poder jubilarse en el momento adecuado.

Mirando más allá del microscopio: cómo estudiamos las proteínas relacionadas con el Parkinson



Jessica Ledesma-Aparicio¹, Luis Alberto Caro-Gómez¹, Omar Hernández-González², Marcela Palomero-Rivero³, Brandt Bertrand⁴, Carlos Muñoz-Garay⁵, Magdalena Guerra-Crespo⁶

¹ Posdoctorante, Laboratorio de Medicina Regenerativa, Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

² Técnico académico, Laboratorio de Medicina Regenerativa, Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, UNAM

³ Técnico académico, Laboratorio de Circuitos Neuronales Tempranos, División de Neurodesarrollo, Instituto de Fisiología Celular, UNAM

⁴ Técnico académico, Laboratorio de Física de Membranas Biológicas, Instituto de Ciencias Físicas, UNAM

⁵ Investigador titular, Laboratorio de Física de Membranas Biológicas, Instituto de Ciencias Físicas, UNAM

⁶ Investigadora titular, Laboratorio de Medicina Regenerativa, Departamento de Fisiología, Facultad de Medicina, UNAM

Correo electrónico: jledesma@facmed.unam.mx, mguerra@facmed.unam.mx

Resumen

La enfermedad de Parkinson se ha relacionado principalmente con la proteína alfa-sinucleína; sin embargo, estudios recientes sugieren que la proteína Tau también podría desempeñar un papel importante. En este artículo exploramos cómo herramientas computacionales permiten estudiar estas proteínas y comprender mejor los mecanismos de la enfermedad.

Palabras clave: Dinámica molecular, Enfermedad de Parkinson, Proteína Tau

Keywords: Molecular dynamics, Parkinson's disease, Tau protein

La enfermedad de Parkinson es un trastorno neurodegenerativo crónico y progresivo que afecta principalmente el control del movimiento. Desde una perspectiva clínica clásica, se caracteriza por la presencia de temblor en reposo, rigidez muscular, lentitud de movimientos y contracciones musculares involuntarias. Además de estos síntomas motores, muchos pacientes pueden presentar manifestaciones no motoras como depresión, ansiedad, deterioro cognitivo, así como la presencia de síntomas gastrointestinales y dolor articular (Figura 1).



Figura 1. Principales síntomas motores y no motores asociados a la enfermedad de Parkinson.

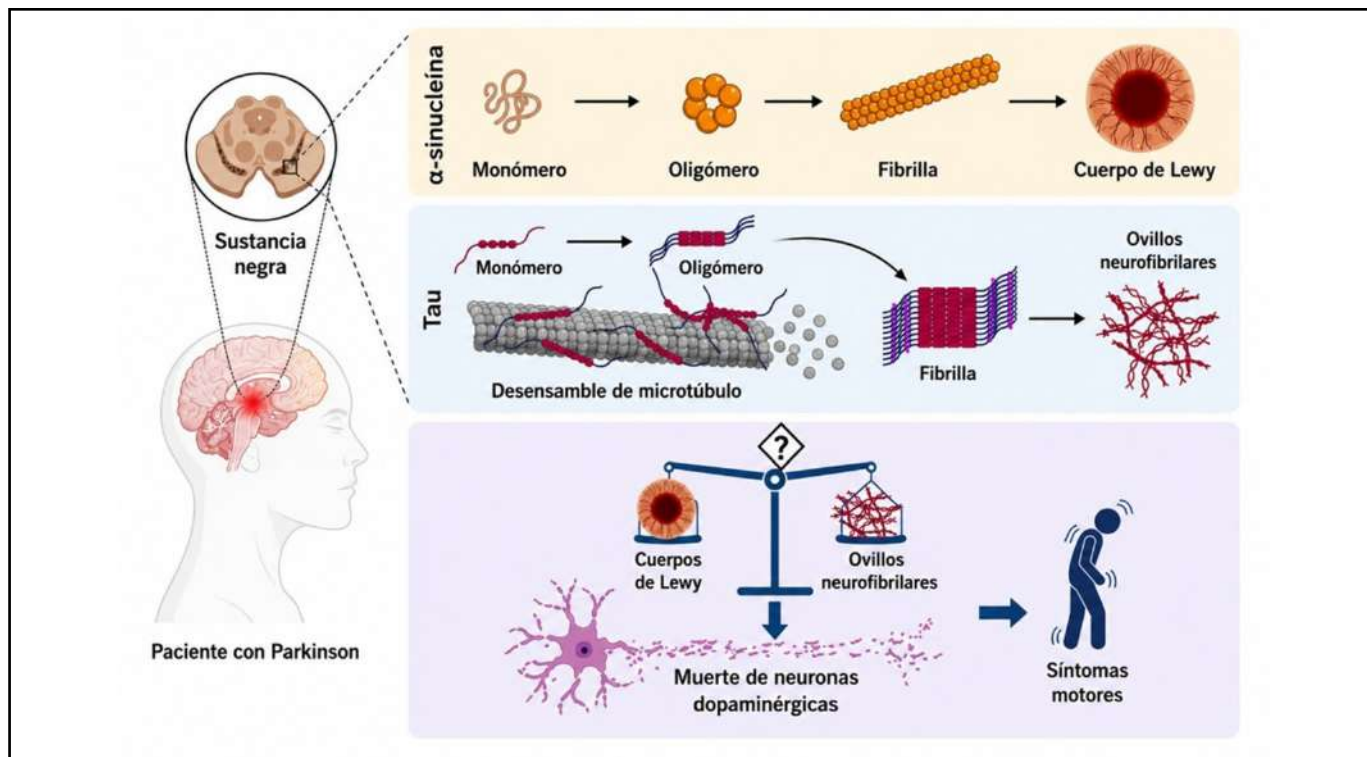


Figura 2. Representación esquemática de la participación de las proteínas α -sinucleína y Tau en la neurodegeneración asociada a la enfermedad de Parkinson.

A nivel biológico, uno de los principales cambios observados en la enfermedad de Parkinson es la pérdida progresiva de unas células nerviosas llamadas neuronas dopaminérgicas, encargadas de producir dopamina, una sustancia que ayuda a controlar el movimiento. Estas neuronas se encuentran en la sustancia negra, una pequeña región ubicada en la parte media del cerebro (mesencéfalo) que participa en la coordinación de los movimientos del cuerpo.

Durante muchos años, la investigación sobre el Parkinson se centró principalmente en la pérdida de estas neuronas y en la acumulación de una proteína llamada alfa-sinucleína. Sin embargo, nuevas investigaciones muestran que otras proteínas también podrían participar en el desarrollo de la enfermedad. Una de ellas es la proteína Tau, la cual está muy relacionada con la enfermedad de Alzheimer, otro trastorno del cerebro, pero que cada vez genera más interés en el contexto del Parkinson (Padilla-Godínez et al., 2025) (**Figura 2**).

Este cambio de perspectiva fue posible gracias al desarrollo de nuevas herramientas computacionales que permiten estudiar el modelo biológico desde nuevas aproximaciones que anteriormente no eran viables. Esto plantea una pregunta clave: ¿qué función podría estar desarrollando la proteína Tau en el desarrollo y progresión de la enfermedad de Parkinson?

Tau: ¿Es una proteína clave en el desarrollo de la enfermedad de Parkinson?

La proteína Tau, en su forma no patológica cumple una función esencial en las neuronas: ayuda a mantener la estructura interna de la célula y facilita el transporte de moléculas a lo largo de las prolongaciones neuronales. En condiciones normales, Tau es una proteína flexible y dinámica, capaz de adaptarse a diferentes entornos celulares. Esto ha llevado a cuestionar y estudiar si Tau pudiera contribuir, directa o indirectamente, a los procesos patológicos que ocurren en esta enfermedad y como se relaciona con alfa-sinucleína (Lei et al., 2021).

Uno de los desafíos al estudiar Tau es que no se comporta como una proteína clásica. A diferencia de muchas proteínas con estructuras rígidas y bien definidas, Tau es altamente flexible y cambia constantemente de forma (Mukrasch et al., 2009) (**Figura 3**). Esto la convierte en una proteína difícil de estudiar mediante técnicas tradicionales.

Es por ello que la investigación moderna ha incorporado herramientas capaces de analizar no solo la presencia, secuencia y estructura de la proteína, sino también sus modificaciones químicas, sus interacciones con otras proteínas, así como su comportamiento dinámico dentro de la célula, tanto en condiciones fisiológicas como patológicas.

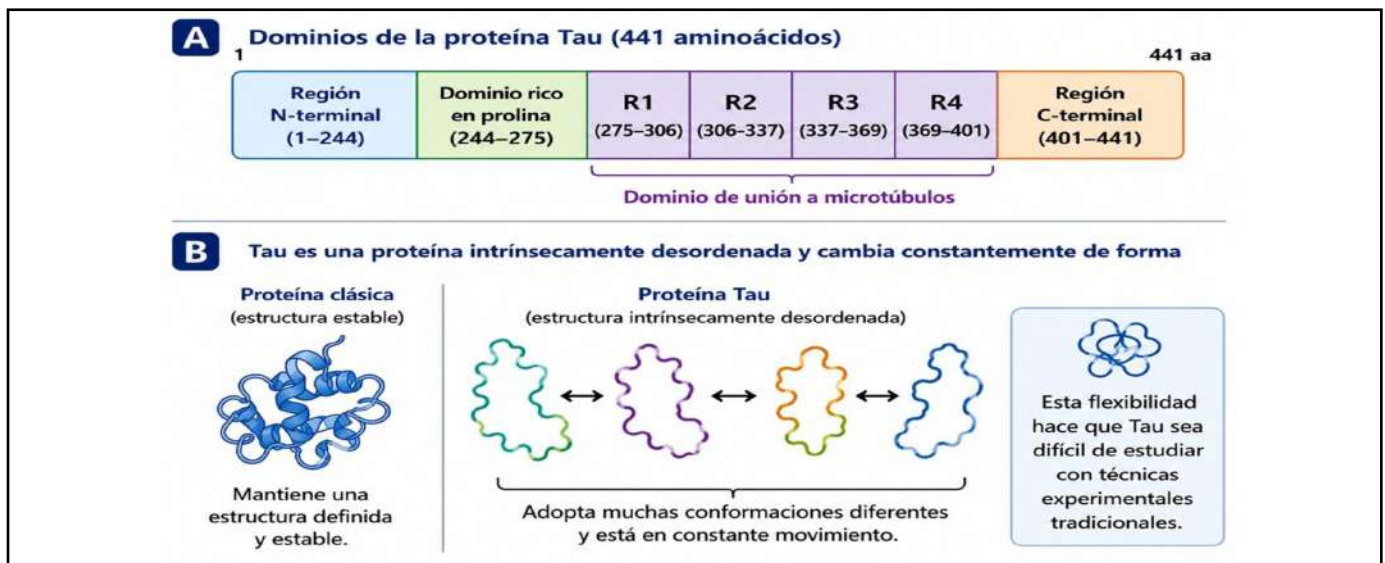


Figura 3. Principales dominios de la proteína Tau (A) y representación esquemática de su flexibilidad estructural (B).

Herramientas computacionales para estudiar la proteína Tau

Actualmente, existen herramientas computacionales, también conocidas como estudios *in silico*, que se han convertido en aliadas fundamentales de la investigación biomédica. Una de ellas es la dinámica molecular, que permite simular mediante modelos matemáticos y físicos, el movimiento de los átomos que componen una proteína a lo largo del tiempo. De esta manera, es posible observar cómo Tau cambia de forma, cómo responde a modificaciones químicas y cómo interactúa con otras moléculas o con distintas estructuras celulares, en escalas de tiempo y espacio de nanosegundos y nanómetros (10^{-9}).

Otra herramienta computacional es el acoplamiento molecular, que permite explorar cómo una proteína podría interactuar con otras moléculas, entre ellas se contemplan fármacos o moduladores químicos (Śledź et al., 2018). Estas aproximaciones complementan a los datos obtenidos experimentalmente, o si se emplean de inicio entonces pueden sugerir el realizar experimentos que validen el supuesto, permitiendo interpretar los datos de una forma más integral y a generar nuevas preguntas de investigación.

¿Qué se ha encontrado sobre Tau mediante técnicas *in silico*?

Diversos estudios basados en dinámica molecular han demostrado que modificaciones postraduccionales en Tau, particularmente la fosforilación en residuos específicos, pueden inducir cambios conformacionales que alteran su estructura (Wang & Mandelkow, 2016). Por ejemplo, se ha observado que la fosforilación en regiones cercanas al dominio de unión a microtúbulos puede disminuir su afinidad por estas estructuras, favoreciendo

que Tau se desprenda del citoesqueleto y permanezca en el citoplasma en una conformación más propensa a agregarse (**Figura 4**).

Las simulaciones también han revelado que ciertos cambios químicos pueden dejar expuestas regiones hidrofóbicas que normalmente permanecen menos accesibles. Esta exposición facilita interacciones anómalas entre moléculas de Tau, promoviendo la formación de oligómeros, considerados formas tempranas y potencialmente más tóxicas que las fibras maduras. En el contexto de la enfermedad de Parkinson, estudios *in silico* han explorado además la interacción de Tau con otras proteínas implicadas en la patología. Estos estudios sugieren posibles regiones de contacto entre Tau y α -sinucleína, lo que podría favorecer procesos de coagregación. Asimismo, se han propuesto interacciones con el péptido β -amiloide y la proteína TDP-43, lo que refuerza la idea de que distintas proteínas asociadas a enfermedades neurodegenerativas pueden interactuar a nivel molecular.

Por otra parte, mediante técnicas de acoplamiento molecular, se han identificado posibles sitios de unión en Tau donde pequeñas moléculas podrían interactuar para estabilizar determinadas conformaciones e impedir su agregación (**Figura 4**). Mediante estos enfoques *in silico* también se han identificado compuestos como los curcuminoides y otros polifenoles que podrían interferir con la acumulación de fibrillas de la proteína Tau (Rane et al., 2017). En conjunto, estos estudios han permitido proponer regiones específicas de la proteína como posibles blancos terapéuticos y generar hipótesis sobre cómo modular el comportamiento estructural de Tau antes de que se formen agregados insolubles dañinos a la célula (patológicos).

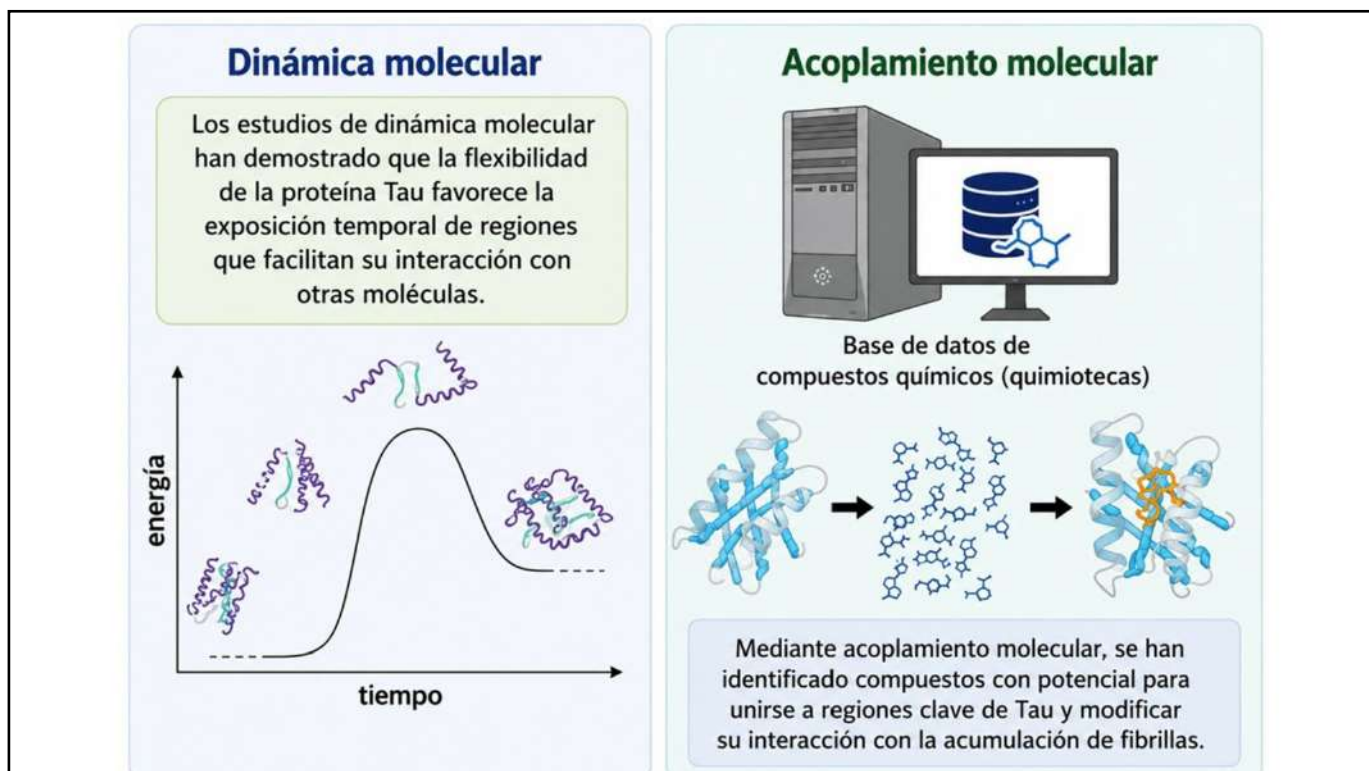


Figura 4. Principales hallazgos derivados del análisis bioinformático de la proteína Tau en la enfermedad de Parkinson.

Aunque estas observaciones siempre deben ser validadas experimentalmente, los resultados obtenidos por dinámica y acoplamiento molecular han servido como una guía fundamental para orientar nuevos experimentos y para interpretar datos provenientes de estudios celulares y bioquímicos. En algunos casos su empleo inicial, ahorra el gasto en tiempo y reactivos de experimentos laboriosos, ya que la simulación in silico de las distintas posibilidades a explorar, ayuda a delimitar el número de experimentos que tienen sentido de realizarse.

Conclusión

La combinación de estas herramientas representa un cambio importante en la forma de estudiar enfermedades neurodegenerativas. En lugar de analizar componentes aislados, es posible integrar más información y con ello construir modelos más completos de lo que ocurre dentro de las neuronas. Por tanto, el estudio de Tau en la enfermedad de Parkinson continúa evolucionando. A medida que las capacidades computacionales aumentan y los modelos se vuelven más precisos, las herramientas in silico (dinámica y acoplamiento molecular) se consolidan como recursos indispensables para explorar procesos que ocurren a escalas de tiempo y espacio inaccesibles para muchas técnicas experimentales.

En el Laboratorio de Medicina Regenerativa del Departamento de Fisiología de la Facultad de Medicina de la UNAM, se emplean estos enfoques integrativos con el

objetivo de comprender mejor los mecanismos moleculares involucrados en enfermedades neurodegenerativas como el Parkinson. En particular estudiando las interacciones de proteínas de agregación entre sí mismas, con otras proteínas y con moléculas con potencial farmacéutico que se unen a sitios relevantes de la proteína asociados con su acción patológica. Así el laboratorio contribuye a la generación de conocimiento que, a largo plazo, pueda traducirse en beneficios para los pacientes.

Agradecimientos

Agradecemos a la DGAPA-UNAM y a la SECIHTI por las becas posdoctorales otorgadas a J.L.-A. y L.A.C.-G. (CVU 444651), respectivamente. La estancia posdoctoral de J.L.-A. fue realizada gracias al Programa de Becas Posdoctorales en la Universidad Nacional Autónoma de México, en la Facultad de Medicina de la UNAM. Este trabajo fue financiado por los proyectos DGAPA-PAPIIT IN219623 e IN205726, otorgados a M.G.-C., e IN222624, otorgado a C.M.-G.

Referencias

- Lei, P., Ayton, S., Finkelstein, D. I., Adlard, P. A., Masters, C. L., & Bush, A. I. (2010). Tau protein: relevance to Parkinson's disease. The international journal of biochemistry & cell biology, 42(11), 1775–1778. <https://doi.org/10.1016/j.biocel.2010.07.016>

- Padilla-Godínez, F. J., Vázquez-García, E. R., Trujillo-Villagrán, M. I., Soto-Rojas, L. O., Palomero-Rivero, M., Hernández-González, O., Pérez-Eugenio, F., Collazo-Navarrete, O., Arias-Carrión, O., & Guerra-Crespo, M. (2025). α -synuclein and tau: interactions, cross-seeding, and the redefinition of synucleinopathies as complex proteinopathies. In *Frontiers in Neuroscience* (Vol. 19). Frontiers Media SA. <https://doi.org/10.3389/fnins.2025.1570553>
- Rane, J. S., Bhaumik, P., & Panda, D. (2017). Curcumin Inhibits Tau Aggregation and Disintegrates Preformed Tau Filaments in vitro. *Journal of Alzheimer's disease : JAD*, 60(3), 999–1014. <https://doi.org/10.3233/JAD-170351>
- Śledź, P., & Caflisch, A. (2018). Protein structure-based drug design: from docking to molecular dynamics. *Current opinion in structural biology*, 48, 93–102. <https://doi.org/10.1016/j.sbi.2017.10.010>
- Wang, Y., Mandelkow, E. Tau in physiology and pathology. *Nat Rev Neurosci* 17, 22–35 (2016). <https://doi.org/10.1038/nrn.2015.1>

El síndrome que muchas viven y pocas comprenden. ¿Qué tanto sabemos sobre el síndrome de ovario poliquístico?



Fernanda Denys Sánchez-Solis^{1,3}, Verónica Moreno-Hernández², Humberto L. Mendoza-Figueroa³

¹Estudiante de quinto semestre de la Licenciatura en Médico Cirujano y Partero de la Escuela Superior de Medicina (ESM) del Instituto Politécnico Nacional

²Ginecóloga Obstetra y Alta Especialidad en Colposcopia y Patología del Tracto Genital Inferior, Unidad de Gineco-Pediatría No. 3A del Instituto Mexicano del Seguro Social

³Laboratorio de Diseño y Desarrollo de Nuevos Fármacos e Innovación Biotecnológica, Profesor Colegiado del Programa de Doctorado en Investigación en Medicina y Ciencia y Tecnología de Vacunas y Bioterapéuticos de la ESM del Instituto Politécnico Nacional

Correo electrónico: hmendozaf@ipn.mx

Resumen

El Día Internacional de Acción por la Salud de la Mujer invita a reflexionar sobre las enfermedades que afectan la salud femenina y que aún permanecen invisibilizadas. Entre ellas, el Síndrome de Ovario Poliquístico suele normalizarse bajo la idea de que el dolor, los cambios hormonales o los ciclos menstruales irregulares son "normales". Esta percepción retrasa el diagnóstico y dificulta el acceso a información oportuna.

Palabras clave: Factores de riesgo, Salud de la mujer, Síndrome de ovario poliquístico

Keywords: Risk factors, Polycystic ovary syndrome, Women's health

El Síndrome de Ovario Poliquístico (SOP) es una de las alteraciones hormonales más frecuentes en mujeres en edad reproductiva y representa un problema relevante de salud pública debido a su impacto en la calidad de vida y en la salud a largo plazo. Se caracteriza principalmente por alteraciones menstruales, signos de exceso de andrógenos (hormonales sexuales masculinas) como el hirsutismo (crecimiento excesivo de vello) y el acné, así como cambios en la función ovárica. Aunque su causa exacta no se comprende por completo, se sabe que intervienen factores hormonales, metabólicos y genéticos, destacando la resistencia a la insulina (hormona que regula el metabolismo de la glucosa) como un elemento clave en su desarrollo (**Figura 1**) (Helvacı y Yildiz, 2025).

La prevalencia del SOP varía según los criterios diagnósticos utilizados. En México, se estima que afecta entre el 6% y el 15% de las mujeres en edad reproductiva, aunque algunos estudios sugieren que podría alcanzar hasta el 21–22% cuando se aplican criterios más amplios. Estas cifras posicionan al SOP como la alteración anormal en la producción y acción de las hormonas del organismo (endocrinopatía) más frecuente en mujeres jóvenes, especialmente en el grupo de 18 a 25 años. Además de sus manifestaciones clínicas, el SOP se asocia con complicaciones como infertilidad, diabetes mellitus tipo 2, dislipidemia y trastornos emocionales, lo que resalta la importancia de su diagnóstico oportuno y manejo integral (**Figura 1**) (Secretaría de Salud, México, 2024). Sin embargo, a pesar de su alta prevalencia, existe un desconocimiento significativo sobre esta condición, incluso en poblaciones jóvenes y con acceso a educación superior.

¿La comunidad estudiantil femenil conoce aspectos básicos del SOP?

Considerando los criterios epidemiológicos y de afectación a las mujeres, resulta fundamental no solo comprender los aspectos clínicos y terapéuticos del SOP, sino también explorar el nivel de conocimiento que tienen las estudiantes universitarias sobre esta condición, con el fin de identificar áreas de oportunidad que promuevan la concientización de la salud entre las mujeres.

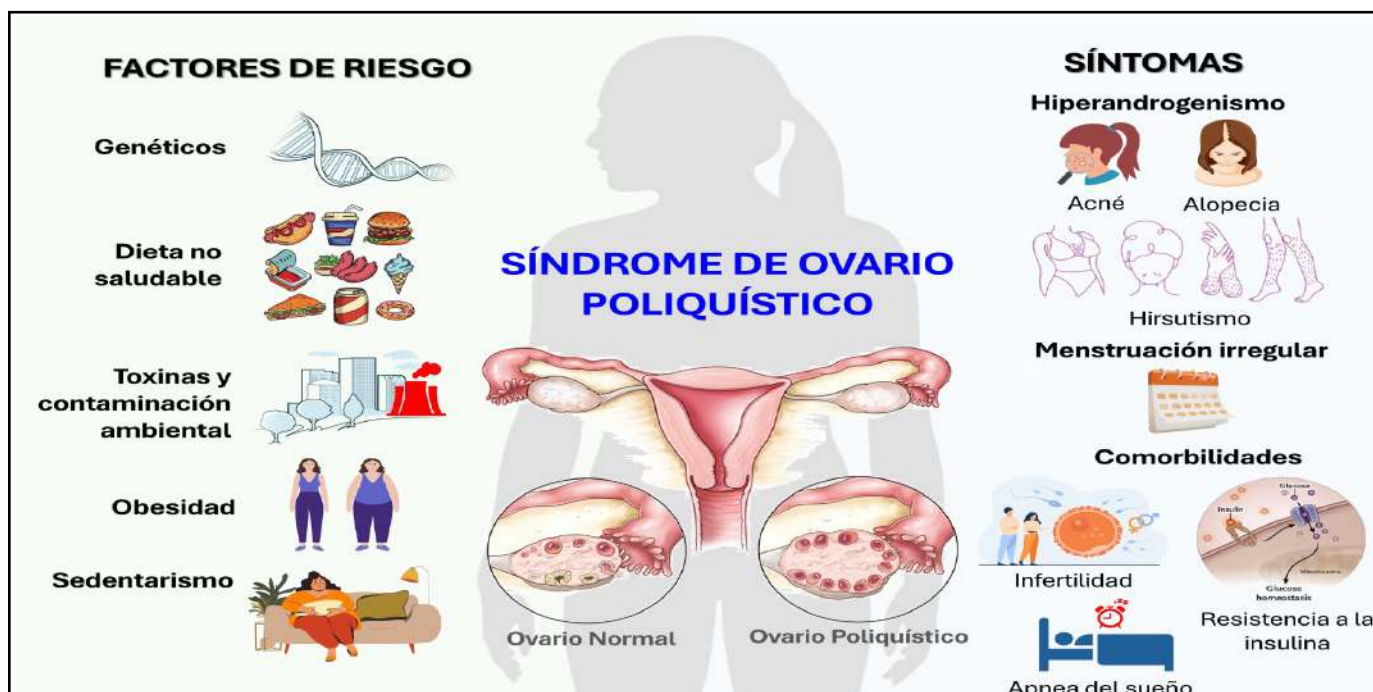


Figura 1. Factores de riesgo y síntomas principales del síndrome de ovario poliquístico. Imagen modificada de Gautam et al., 2025. La imagen se creó empleando BioArt (<https://bioart.niaid.nih.gov/>, acceso 1 de abril 2026) y vectores libres de derechos de autor.

En este contexto, indagamos con cinco preguntas:

1) ¿Sabes que es el Síndrome de Ovario Poliquístico (SOP)?; 2) ¿Identificas algún signo o síntoma característico del SOP?; 3) ¿Conoces los factores de riesgo que están asociados con el SOP?; 4) ¿Conoces alguna recomendación para prevenir el SOP? y 5) ¿Conoces alguna estrategia terapéutica contra el SOP? La encuesta fue difundida entre la comunidad estudiantil femenil de escuelas del área médico-biológica del Instituto Politécnico Nacional (ESM, ENMH, ESEO, CICS UMA, CICS UST y ENCB). En total la respondieron 81 mujeres de entre 18 y 25 años.

Concretamente, se identificó que el 75% de las jóvenes encuestadas identifican el SOP como una disfunción endocrino-metabólica, y el 90% está al tanto de los signos y síntomas que lo caracterizan. Sin embargo, se evidenció una discrepancia en la identificación de los factores de riesgo, resaltando que el 20% indicó no conocerlos. Un alto porcentaje de las encuestadas (78%) indicó no tener clara alguna recomendación preventiva, mientras que el 69 % mencionó la misma falta de conocimiento en cuanto a tratamientos correctivos (**Figura 2**). Basándonos en estos resultados consideramos importante discutir aspectos relevantes del síndrome que pocas conocen.

Entonces, ¿qué es lo importante conocer?

A pesar del aumento en los esfuerzos e inversión en investigación, los mecanismos precisos que desencadenan

el SOP aún no están completamente claros. Su etiología (el origen, las causas y los factores determinantes) implica factores genéticos. Los factores ambientales, como el tabaquismo, una dieta deficiente y el sedentarismo también contribuyen al SOP. La obesidad es un motivo de especialmente preocupante, ya que los estudios indican que las mujeres con sobrepeso tienen un mayor riesgo de padecer SOP y complicaciones más graves.

Algunos investigadores proponen una base genética para el SOP, ya que los familiares directos de las pacientes con SOP suelen presentar problemas de hiperandrogenismo (exceso de "hormonas masculinas") y diabetes tipo 2 (Prosperi y Chiarelli, 2025).

Actualmente, se ha demostrado una estrecha relación entre el SOP y la alta probabilidad de desarrollar cánceres ginecológicos, en particular el cáncer de endometrio (tejido que recubre el interior del útero) y de ovario. Las pacientes con SOP suelen presentar una ausencia persistente de ovulación, es decir, los ovarios no liberan óvulos de manera regular y se acompaña de un exceso de hormonas masculinas (hiperandrogenismo) anovulación crónica, , así como insulinoresistencia (que se produce cuando las células de los músculos, la grasa y el hígado no pueden absorber fácilmente la glucosa de la sangre). Esto crea un entorno hormonal y metabólico que favorece una exposición prolongada del endometrio

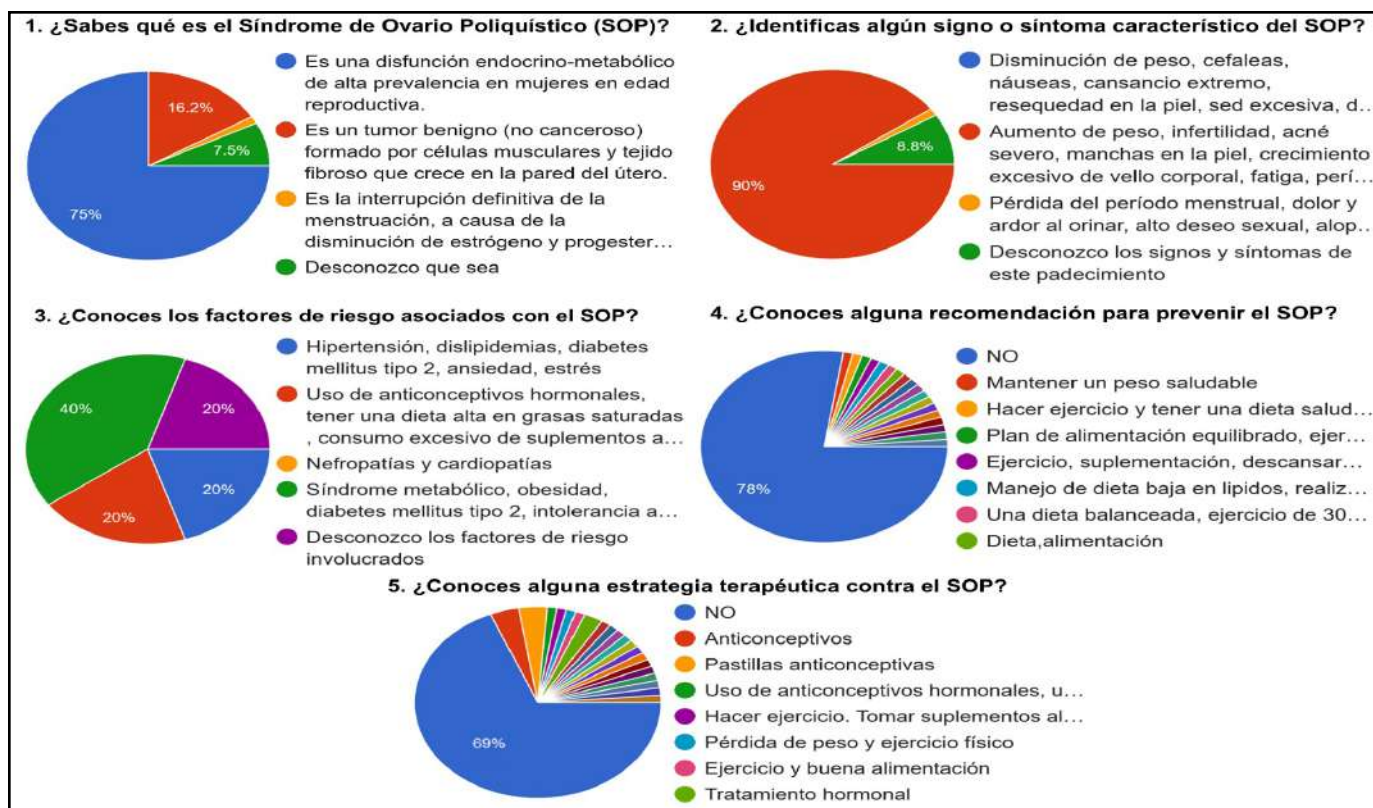


Figura 2. Resultados de la encuesta sobre Síndrome de Ovario Poliquístico.

a las "hormonas femeninas" (estrógenos), aumentando el riesgo de proliferación de células endometriales y de transformación maligna. Aunque esta consecuencia puede ser considerada como grave, no es frecuente si se da un tratamiento oportuno.

Durante décadas, se ha investigado el tratamiento con medicamentos del SOP. Actualmente, se recomienda tratamientos hormonales que pueden reducir significativamente el riesgo de complicaciones. Por ejemplo, los anticonceptivos orales contienen principios activos hormonales que promueven la descamación endometrial y reducen eficazmente el riesgo de aumento en la producción de células endometriales y cáncer de endometrio inducido por anovulación crónica. Las terapias antiandrogénicas, que disminuyen los niveles de "hormonas masculinas" (andrógenos), también pueden reducir el riesgo de cáncer ginecológico. Por último, los sensibilizadores de la insulina, como la metformina, ayudan a mejorar la resistencia a la insulina y a disminuir la hiperinsulinemia, que también están asociados con el desarrollo de ciertos tipos de cáncer. Estas opciones de tratamiento protegen a pacientes con SOP al regular los niveles hormonales, la inflamación crónica y el crecimiento celular, lo que puede reducir el riesgo de cáncer y otras complicaciones, como la diabetes. Adicionalmente, el mioinositol, un compuesto natural que se encuentra comúnmente en frutas (toronja), verduras, legumbres,

almendras y nueces, es importante para la sensibilización a la insulina y controla eficazmente el SOP mejorando la resistencia a la insulina, reduciendo el hiperandrogenismo, restaurando la ovulación y, en consecuencia, restablece la regularidad menstrual y mejora la calidad de los ovocitos, ofreciendo una alternativa a la metformina (**Figura 3**) (Chen et al., 2026).

Finalmente es importante mencionar que el manejo del SOP mejora significativamente con cambios en el estilo de vida, especialmente en la alimentación, el ejercicio y los hábitos diarios. La evidencia de ensayos clínicos muestra que dietas de bajo índice glucémico y con restricción calórica, así como dietas con muy pocos carbohidratos y más grasas saludables, como omega-3, son de las más efectivas, ya que ayudan a controlar la insulina, reducir hormonas masculinas elevadas y regular el ciclo menstrual.

Además, hacer ejercicio de forma regular, sobre todo aeróbico (actividad física rítmica y continua), favorece la pérdida de peso, mejora el metabolismo, equilibra las hormonas y aumenta la calidad de vida (**Figura 3**). A futuro, los tratamientos más prometedores apuntan a planes personalizados de dieta y actividad física apoyados farmacológicamente (Peña et al., 2025).

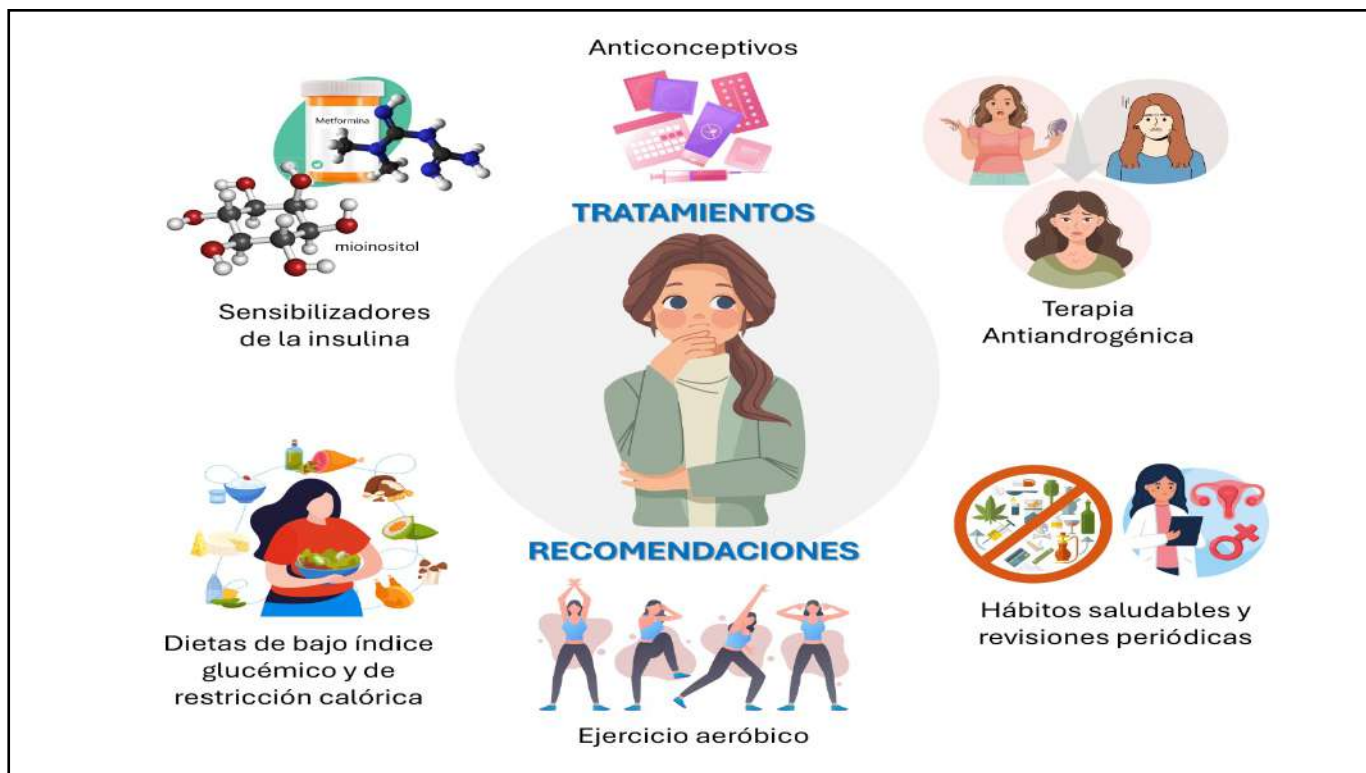


Figura 3. Principales tratamientos y recomendaciones contra el síndrome de ovario poliquístico. Imagen realizada con vectores libres de derechos de autor (<https://www.freepik.es/>, acceso 4 de abril 2026).

Conclusión

El síndrome de ovario poliquístico es una de las alteraciones endocrino-metabólicas más frecuentes y, a su vez, una de las menos reconocidas oportunamente en la salud de la mujer. Por ello, es fundamental fortalecer su diagnóstico temprano en adolescentes y mujeres adultas, siguiendo recomendaciones internacionales basadas en evidencia. Asimismo, promover estilos de vida saludables durante la edad reproductiva constituye una estrategia clave para mejorar la calidad de vida y prevenir complicaciones metabólicas, reproductivas y cardiovasculares a largo plazo. Desde la atención ginecológica integral, se recomienda reforzar la educación en salud, la sensibilización sobre enfermedades femeninas poco conocidas y la detección oportuna, con el fin de establecer estrategias de tratamiento preventivas y correctivas eficazmente.

Referencias

- Chen, Y., Sun, X., Xia, X., Chen, K., & Zeng, F. (2026). The pathogenesis, therapeutic targets and drugs of polycystic ovary syndrome. *Frontiers in endocrinology*, 16, 1722649. <https://doi.org/10.3389/fendo.2025.1722649>
- Gautam, R., Maan, P., Jyoti, A., Kumar, A., Malhotra, N., & Arora, T. (2025). The Role of Lifestyle Interventions in PCOS Management: A Systematic Review. *Nutrients*, 17(2), 310. <https://doi.org/10.3390/nu17020310>
- Helvacı, N., & Yildiz, B. O. (2025). Polycystic ovary

syndrome as a metabolic disease. *Nature reviews. Endocrinology*, 21(4), 230–244. <https://doi.org/10.1038/s41574-024-01057-w>

- Peña, A. S., Witchel, S. F., Boivin, J., Burgert, T. S., Ee, C., Hoeger, K. M., Lujan, M. E., Mousa, A., Oberfield, S., Tay, C. T., & Teede, H. (2025). International evidence-based recommendations for polycystic ovary syndrome in adolescents. *BMC medicine*, 23(1), 151. <https://doi.org/10.1186/s12916-025-03901-w>
- Prosperi, S., & Chiarelli, F. (2025). Insulin resistance, metabolic syndrome and polycystic ovaries: an intriguing conundrum. *Frontiers in endocrinology*, 16, 1669716. <https://doi.org/10.3389/fendo.2025.1669716>
- Secretaría de Salud, México (2024). Síndrome de ovario poliquístico, común entre las mujeres mexicanas. <https://www.gob.mx/salud/prensa/096-sindrome-de-ovario-poliquistico-comun-entre-las-mujeres-mexicanas#:~:text=096>

La historia de las vacunas: no podemos permitirnos olvidar cómo era el mundo antes de las vacunas



Karen Delgadillo-Gutiérrez^{1,2,3}, Juan Carlos López-Vázquez^{1,3}, Edgar Iván Romero-Arriaga^{1,3}, Julieta Luna-Herrera^{1,3}

¹Posgrado en Ciencia y Tecnología de Vacunas y Bioterapéuticos de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) del Instituto Politécnico Nacional

²Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI)

³Departamento de Inmunología de la ENCB del Instituto Politécnico Nacional

Correo electrónico: jlunah@ipn.mx

Resumen

Las vacunas son uno de los avances más importantes de la historia de la humanidad, antes de las vacunas la esperanza de vida era de 20 a 30 años. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, las vacunas han salvado más de 154 millones de vidas en los últimos 50 años.

Palabras clave: enfermedades infecciosas, salud pública, vacunas.

Keywords: *infectious diseases, public health, vaccines.*

¿Qué es una vacuna?

Las vacunas son preparaciones de origen biológico y/o biotecnológico, destinadas a generar protección contra una enfermedad infecciosa, es decir, desencadenan una respuesta del sistema inmunológico, promoviendo la producción de una respuesta mediada por anticuerpos y/o células. Estas respuestas son capaces de reconocer a agentes infecciosos, evitando causar la enfermedad o si la enfermedad se presenta, será de forma no grave (Reyes-García, 2023).

El origen de las vacunas

Las raíces de la vacunación se remontan a la Edad Media, con evidencia pictórica de un procedimiento de administración intencional de fluido o costras de las lesiones de una persona enferma de viruela a un individuo sano, procedimiento denominado "variolización". Este procedimiento se realizaba en países como China, Turquía y poco a poco, la práctica de variolización se fue extendiendo alrededor del mundo.

En 1718, Lady Mary Wortley Montagu, esposa del embajador de Inglaterra en Turquía, observó en la población local el proceso de variolización y debido a los buenos resultados pidió que fuera realizado en sus hijos, en un afán de protegerlos de tan devastadora enfermedad. Al regresar a Inglaterra, Lady Wortley Montagu se encargó de divulgar la práctica de la variolización en su país (Rusnock, 2016).

Las vacunas son una de las principales medidas en la prevención y el control de enfermedades causadas por microorganismos patógenos como virus, bacterias, hongos o parásitos (enfermedades infecciosas), desde la erradicación de la viruela, un trastorno que afectó a millones de personas, hasta los desarrollos recientes en vacunación implementados contra la enfermedad por coronavirus (COVID-19). En la actualidad, disponemos de vacunas para prevenir más de 20 enfermedades infecciosas que pueden ser mortales. La Organización Mundial de la Salud (OMS) reporta que la vacunación previene cada año entre 3.5 y 5 millones de muertes por enfermedades infecciosas como difteria, tétanos, tosferina, influenza, sarampión, entre otras (OMS, 2025).

Sin embargo, los primeros registros formales de la aplicación de sustancias que confieren protección fueron realizados por el médico inglés Edward Jenner en 1796, quien realizó la primera vacunación experimental en James Phipps, un niño sano de ocho años, evitando que desarrollara viruela humana. Es importante destacar que, desde los trabajos de Jenner, hasta el desarrollo de la vacuna antivariólica pasaron más de 200 años.

La expansión política y económica de las potencias europeas que culminó en la conquista de África, América y Australia, estuvo acompañada de epidemias de viruela, sarampión, influenza, entre otras. Debido a la gran afectación de los pueblos indígenas de América, en 1802 se realizó la "expedición filantrópica contra la viruela" encomendada al médico Francisco Xavier de Balmis, quien partió de España con 22 niños huérfanos como medio de transporte de la linfa vacunal, transmitiéndola de brazo a brazo entre los niños. Ante la efectividad del procedimiento, la técnica se realizó por toda América Latina (Botet, 2009).

En 1880, el químico y microbiólogo francés Louis Pasteur demostró que el envejecimiento debilitaba a algunos agentes infecciosos, y que estos podían ser utilizados para proporcionar protección (Berche, 2012). Pasteur denominó a esta versión debilitada "vacuna", palabra con etimología en latín que rendía homenaje a las investigaciones de Jenner. Posteriormente, en 1884, Pasteur administró su primera vacuna contra la rabia a Joseph Meister, un niño de nueve años que había sido atacado por un perro con rabia, el resultado fue exitoso.

Este acontecimiento marcó un hito en la historia de la medicina, y marcó el comienzo del uso de vacunas en la prevención y el control de enfermedades infecciosas. A partir de entonces, se desarrollaron vacunas contra otras enfermedades infecciosas (**Figura 1**).

Vacunas del siglo XX

En 1921, Charles Albert Calmette y Jean-Marie Camille Guérin completaron el desarrollo de la vacuna atenuada contra la tuberculosis, el proceso de atenuación les llevó 13 años y 230 pases de la bacteria original, esta innovadora vacuna es considerada como la primer vacuna del siglo XX.

Años más tarde, el veterinario francés Gaston Ramón en 1923 desarrolló la vacuna contra la difteria, siendo una toxina (sustancia venenosa) producida por una bacteria la responsable de la enfermedad. Gastón inactivó la toxina, creando una forma que podía administrarse y generar protección. En ese mismo año, Thorvald Madsen, médico danés desarrolló una vacuna de bacterias completas inactivadas contra Bordetella pertusis, microorganismo causal de la tos ferina, infección de vías respiratorias altas de consecuencias fatales en niños.

En 1932, Sawver, Kitchen y Lloyds desarrollaron la vacuna contra la fiebre amarilla, vacuna conformada por el virus atenuado de la fiebre amarilla y sueros provenientes de pacientes recuperados de esta enfermedad. El resultado fue una vacuna exitosa, segura y protectora, pero de muy difícil producción.

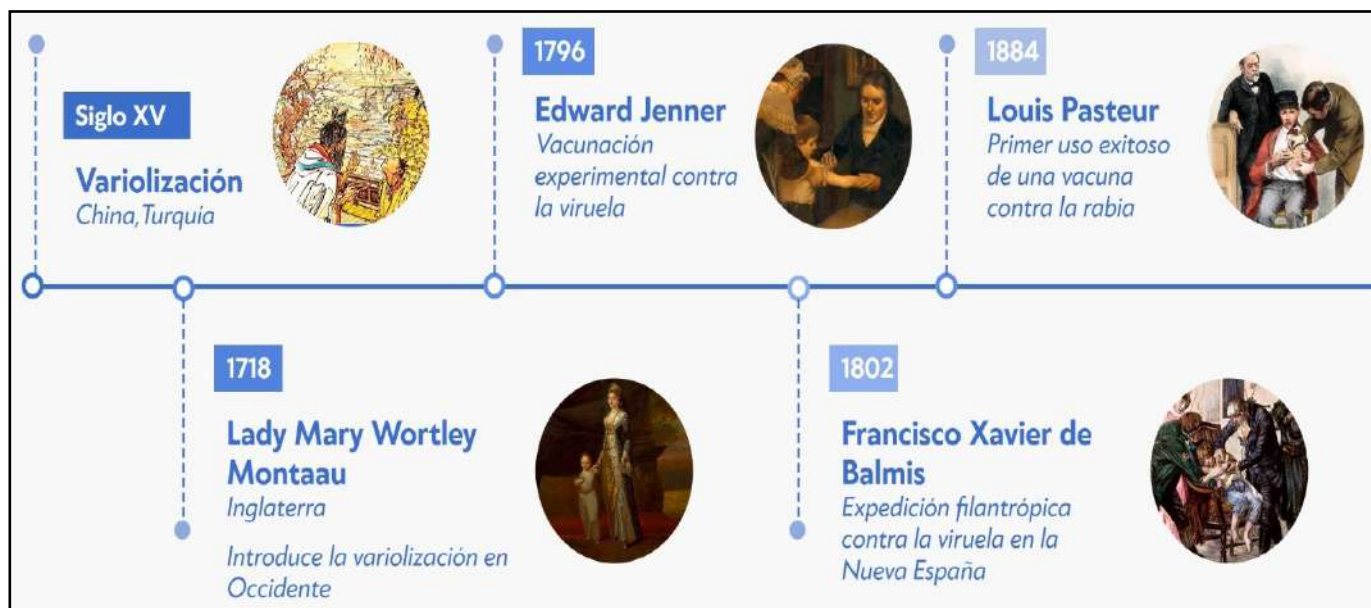


Figura 1. El origen de las vacunas. Antes de las vacunas la prevención de las enfermedades infecciosas se realizaba a través de medidas empíricas, a consecuencia del desconocimiento de la causa de las enfermedades infecciosas.

En 1937, Jonas Salk y Thomas Francis desarrollaron la vacuna contra la influenza mediante la inactivación del virus cosechado en embrión de pollo, esta vacuna aún sigue siendo útil. En la década de 1950, Salk desarrolló la vacuna inactivada contra la poliomielitis administrada por vía intramuscular, posteriormente Albert Sabin desarrolló la versión atenuada de la vacuna que se administraría por vía oral.

En este punto, es importante mencionar que el primer siglo de desarrollo de vacunas se basó en el uso del patógeno causante de la enfermedad en su forma inactivada o atenuada. La administración de estas preparaciones permitió la reducción de diversas enfermedades infecciosas y la erradicación de la viruela, un gran logro en la historia de la humanidad, evento declarado por la OMS en 1980.

A principios de 1980, se introdujeron las vacunas de subunidades, vacunas formuladas con fragmentos de los patógenos, por ejemplo, las vacunas meningocócica y neumocócica. Posteriormente, Avery y Goebel desarrollaron la primera vacuna conjugada contra la bacteria causante de neumonías graves en niños y adultos (*Haemophilus influenzae* tipo B). En 1981, se desarrolló la primera vacuna contra hepatitis B, esta vacuna se obtenía del plasma de individuos que se recuperaban de la enfermedad, sin embargo, fue sustituida por una

vacuna de siguiente generación obtenida por ingeniería genética, evitando así el riesgo de transmisión de agentes infecciosos a individuos sanos (Zhao, 2020) (**Figura 2**).

Vacunas desarrolladas con ingeniería genética y nuevas tecnologías

Tradicionalmente, las vacunas se habían basado en el aislamiento, cultivo de los microorganismos en el laboratorio y su manipulación para inactivarlos o atenuarlos. Estos métodos, además de ser laboriosos y costosos, requieren de mucho tiempo de investigación, desde su concepción hasta lograr obtener una preparación ideal para su utilización masiva en vacunación. En 1986, con la aplicación de la ingeniería genética, se insertó el material genético de interés del virus de la hepatitis B en células de levadura, y así se obtuvo una nueva vacuna contra hepatitis B, que es considerada como la primer vacuna recombinante.

En 1989, Frazer y Zhou iniciaron las investigaciones que permitirían el desarrollo de la vacuna contra el virus de papiloma humano (VPH). Y en 2006, después de que se validó su eficacia en la prevención de cáncer cérvico uterino y la aparición de lesiones premalignas, la vacuna tetravalente contra VPH fue aprobada para su aplicación. Actualmente, hay tres vacunas autorizadas que protegen contra la infección por VPH, sus nombres comerciales son Gardasil, Gardasil 9 y Cervarix.



Figura 2. Vacunas del siglo XX. El desarrollo de las primeras vacunas se basó en el uso del patógeno causante de la enfermedad en forma inactivada o atenuada.

En los últimos años han surgido nuevas tecnologías para el diseño y desarrollo de vacunas. En 2013 se aprobó la vacuna para prevenir la meningitis causada por la bacteria *Neisseria meningitidis*, marcando así el inicio de las vacunas obtenidas por "vacunología reversa". Esta metodología se basa en el análisis del genoma de los microorganismos y mediante el uso de herramientas bioinformáticas se realiza la selección de potenciales candidatos vacunales.

En 2013, la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA por las siglas en inglés) aprobó una nueva vacuna contra la influenza, una vacuna recombinante que no requiere del cultivo del virus en embriones de pollo; por lo tanto, el proceso de fabricación es más rápido, seguro y no tiene contaminación residual de las proteínas derivadas del huevo que suponen un riesgo potencial de reacciones alérgicas. Y en tan solo seis años más, en 2019, la FDA anunció la aprobación de la primera vacuna para la prevención de la enfermedad hemorrágica causada por el virus del Ébola, una vacuna recombinante que proporciona protección contra algunas especies del virus del Ébola, recomendada para personas con riesgo elevado de exposición ocupacional.

En 2020, la OMS declaró el inicio de la pandemia por SARS-CoV2 (COVID-19), estableciéndose como principal medida de prevención el aislamiento social, ya que no se tenía ningún tratamiento, ni vacunas para el control de la infección. En diciembre del 2020, la FDA autorizó el uso de emergencia de dos vacunas elaboradas con RNA mensajero; esta molécula lleva el "mensaje" genético para que nuestro organismo fabrique una proteína de interés del virus, nuestro sistema inmunológico la reconozca y genere así los mecanismos para la protección contra el virus). Estas vacunas fueron desarrolladas por las compañías Pfizer-BioNTech y Moderna, lográndose obtener y aplicar a la población mundial en tiempo récord, comparando con las vacunas tradicionales. En cuestión de meses, se desarrollaron otras vacunas contra COVID-19, incluyéndose vacunas de vectores virales no replicantes, de virus inactivados y de proteínas recombinantes (Figura 3) (OPS/OMS 2023).

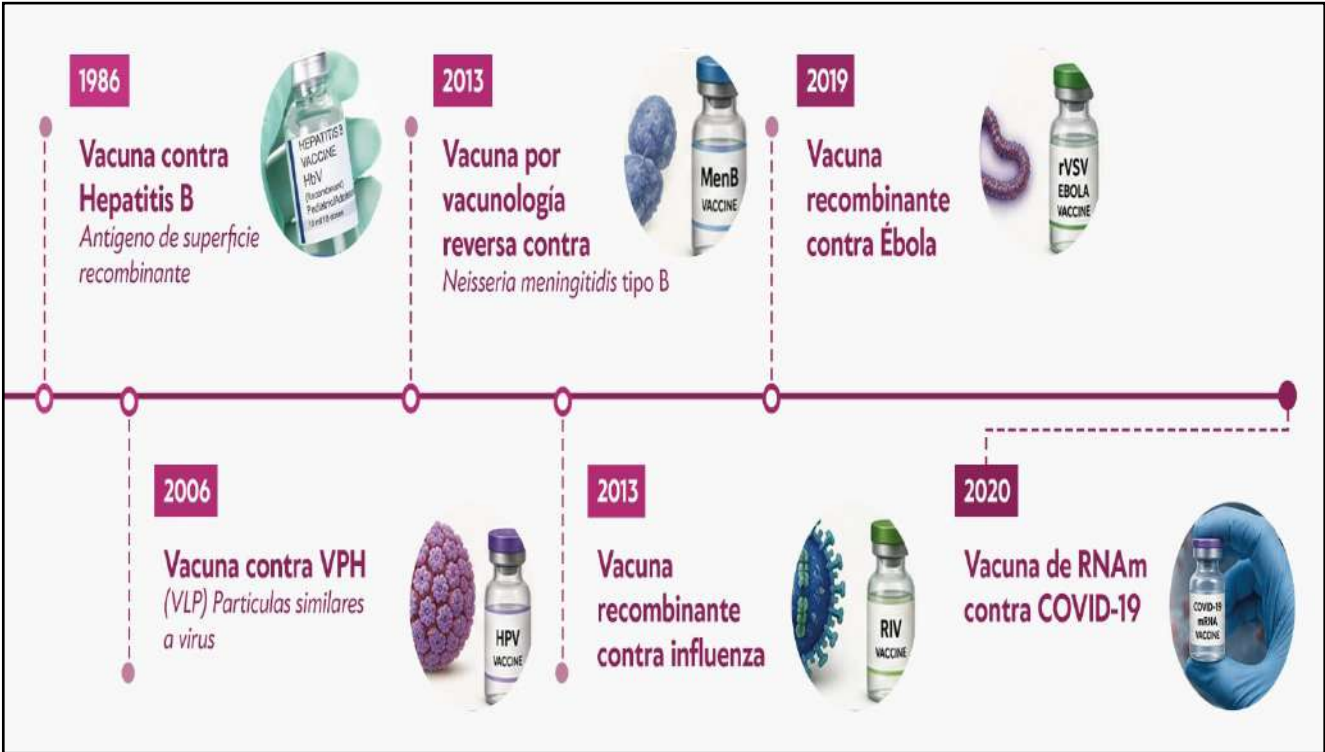


Figura 3. Los avances en vacunas con la ingeniería genética y nuevas tecnologías. El desarrollo de nuevas estrategias en el diseño de vacunas ha permitido refinar los componentes de éstas, reducir el tiempo requerido para su desarrollo y perfeccionar las técnicas de vacunación.

Conclusión

Las vacunas han aportado grandes beneficios a la humanidad desde la prevención y el control de enfermedades infecciosas hasta la erradicación de la viruela.

¡Las vacunas salvan vida!

"Una vida salvada es una historia que vale la pena contar".

Agradecimientos

Julieta Luna-Herrera agradece el apoyo brindado por la COFAA, el Programa EDI, la SIP (Proyecto 20260268), el SNII del SECIHTI. Karen Delgadillo-Gutiérrez agradece el apoyo brindado por la SIP (Proyecto 20260775), el SNII y el Programa de Investigadoras e Investigadores por México del SECIHTI. Juan Carlos López-Vázquez y Edgar Iván Romero-Arriaga agradecen al Programa de Becas Nacionales para Estudios de Posgrado del SECIHTI.

Referencias

- Botet F. A. (2009). The royal philanthropic expedition of the vaccine Xavier de Balmis, Josep Salvany, 1803-1806. *Revista chilena de infectología: organo oficial de la Sociedad Chilena de Infectología*, 26(6), 562–567.
- Berche P. (2012). Louis Pasteur, from crystals of life to vaccination. *Clinical microbiology and infection: the official publication of the European Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases*, 18 Suppl 5, 1–6. <https://doi.org/10.1111/j.1469-0691.2012.03945.x>
- Kumate, J. (2005). Cincuentenario de la vacuna de Salk. *Bol Med Hosp Infant Mex*. 62, 239-241.
- OPS/OMS 2023. Se acaba la emergencia por la pandemia, la COVID-19 continúa.
- Organización Mundial de la Salud, 2025. Vacunas e inmunización. <https://www.who.int/es/news-room/questions-and-answers/item/vaccines-and-immunization-what-is-vaccination>
- Reyes-García, D., Delgadillo-Gutiérrez, K. (2023). Bioprocesos para la producción de la vacuna de influenza [Tesis de revisión a nivel licenciatura inédita]. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional.
- Rusnock A. A. (2016). Historical context and the roots of Jenner's discovery. *Human vaccines & immunotherapeutics*, 12(8), 2025–2028. <https://doi.org/10.1080/21645515.2016.1158369>.

El infarto que no fue: Una lección clínica inesperada



André Sebastián Cornelio-Munguía

Alumno de la carrera de Médico Cirujano y Partero, Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía del Instituto Politécnico Nacional

Correo electrónico: cramirezr2003@alumno.ipn.mx

Resumen

Los infartos cardíacos representan una emergencia crítica que exige una respuesta inmediata en el entorno hospitalario. Para mitigar la alta mortalidad global por infarto agudo al miocardio, se implementa el protocolo estandarizado Código Infarto. No obstante, la variabilidad en la presentación clínica requiere un dominio profundo de la fisiopatología para el diagnóstico, así como una escucha activa al paciente.

Palabras clave: historia clínica, infarto, sangrado
Keywords: *bleeding, heart attack, medical history*

La medicina ha dado un paso gigantesco en las últimas décadas proporcionando herramientas y equipo sofisticado de diagnóstico, las cuales han logrado hacer el trabajo del personal de salud más fácil y sobretodo, minimizar errores a la hora de planear el abordaje del paciente. No obstante, una parte esencial en el triage de urgencias, consulta clínica y cualquier interacción con algún paciente, continúa por ser el interrogatorio, simplemente por la razón de obtener de primera mano el día a día del paciente conviviendo con su padecimiento y otras enfermedades desde etapas anteriores de su vida.

Cabe recalcar, que no es suficiente realizar el interrogatorio como si fuera un trámite. Es de relevancia hacerlo de manera dirigida, en búsqueda de claves que nos puedan llevar a las causas o complicaciones del padecimiento actual, tomando en cuenta el sesgo del paciente referente a la normalidad, gravedad o importancia de los eventos.

En casos como el que será revisado a continuación, eso puede determinar el pronóstico del paciente (Argente & Álvarez, 2021).

Desarrollo del caso

El 18 de febrero del 2025, un hombre de 79 años sufrió un desmayo durante la noche, acompañado de debilidad intensa y sudoración excesiva. Decidió no darle importancia al episodio. Sin embargo, al día siguiente, alrededor de las 4 de la tarde, volvió a desmayarse. Esta vez, sus familiares lo encontraron tirado en el piso de su casa (**Figura 1**).



Figura 1. Paciente siendo encontrado por su hija (Imagen creada mediante Inteligencia Artificial)

Al revisar sus signos vitales, notaron que su presión arterial estaba baja y que su oxigenación era menor a la habitual, por lo que decidieron llevarlo de inmediato al servicio de urgencias.

A su llegada al hospital, el paciente se encontraba consciente pero visiblemente ansioso. Su presión arterial era de 88/51 mmHg, la frecuencia cardiaca de 100 latidos por minuto y la respiratoria de 19 por minuto. Estos datos sugerían que su organismo estaba teniendo dificultades para mantener una circulación adecuada.

Un electrocardiograma engañoso

El electrocardiograma mostró alteraciones llamativas, un hallazgo que suele asociarse a un infarto agudo del corazón o miocardio, la causa más común de muerte en el mundo y ciertamente una urgencia. Este era un patrón compatible con un bloqueo completo de la rama izquierda del corazón y elevación del segmento ST en varias derivaciones, es decir que el corazón está teniendo problemas eléctricos en su lado izquierdo y el estudio el electrocardiograma muestra señales claras de que hay un daño o un infarto activo en varias zonas.

Ante estos resultados, el equipo médico consideró seriamente esta posibilidad. Sin embargo, el paciente no presentaba dolor torácico ni otros datos clínicos claros de un evento coronario agudo, lo que generó dudas razonables sobre el origen real de los cambios eléctricos observados.

Lo que revelaron los análisis de laboratorio

Debido al procesamiento de la sangre, estos resultados salen tiempo más tarde. Los resultados de laboratorio modificaron por completo el panorama clínico. El hallazgo más alarmante fue una hemoglobina de 4.9 g/dL. La hemoglobina es la proteína encargada de transportar oxígeno en la sangre, y valores normales en hombres suelen encontrarse por encima de 13 g/dL



Figura 2. Representación gráfica de los laboratorios del paciente, indicando una anemia grave (Imagen creada mediante Inteligencia Artificial)

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, valores tan bajos corresponden a una anemia grave, con alto riesgo de compromiso sistémico por disminución crítica del aporte de oxígeno a los tejidos (World Health Organization, 2024).

Además, se identificaron alteraciones en los niveles de sodio, urea y nitrógeno ureico, lo que sugería deshidratación y afectación renal secundaria.

El dato que no se había identificado

Durante la elaboración completa de la historia clínica, el paciente refirió antecedentes como hipertensión arterial de larga evolución, hiperplasia prostática benigna, niveles altos de ácido urico y uso crónico de antiinflamatorios no esteroideos y ácido acetilsalicílico.

Horas después de su ingreso, al acudir al baño, el personal de enfermería notó evacuaciones negras y de aspecto pastoso, conocidas como melena (**Figura 3**). Este tipo de evacuación es un signo clásico de sangrado del tubo digestivo alto, ya que la sangre se digiere al pasar por el tracto gastrointestinal, adquiriendo ese color característico (Herrera, 2020).



Figura 3. Representación de una evacuación melénica (Imagen creada con Inteligencia Artificial)

Al preguntarle desde cuándo presentaba este tipo de evacuaciones, el paciente respondió que no lo sabía, ya que para él “eso era normal”. Este punto evidenció un sesgo de información relevante: lo que una persona considera normal no siempre lo es desde el punto de vista médico.

El origen real del cuadro clínico

Ante la sospecha de sangrado digestivo, se realizó una endoscopia de urgencia. El estudio mostró inflamación del esófago, daño severo de la mucosa gástrica y una úlcera gástrica activa con riesgo de sangrado (**Figura 4**).

El diagnóstico final fue un sangrado crónico del tubo digestivo alto que condujo a anemia severa y a un estado de choque hipovolémico, significando una pérdida de sangre tan significativa, que las funciones vitales del cuerpo, no se pueden llevar a cabo. Esta pérdida progresiva de sangre explicó tanto la inestabilidad hemodinámica como los cambios observados en el electrocardiograma, que hicieron pensar de un infarto, en primera instancia.

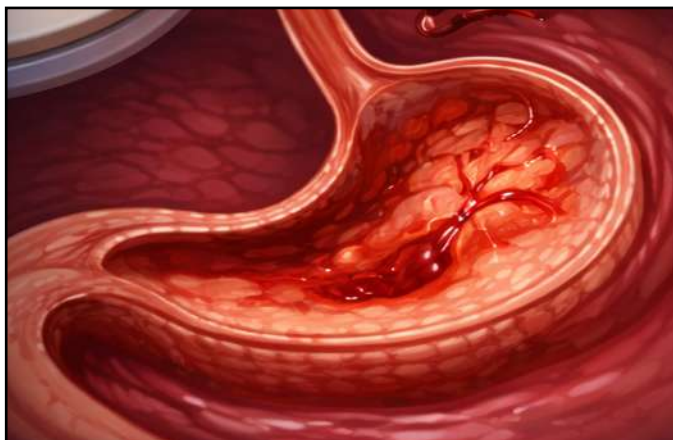


Figura 4. Representación de una úlcera péptica, causante del sangrado activo (Imagen realizada por Inteligencia Artificial)

Tratamiento y evolución

El manejo se enfocó en estabilizar al paciente. Fue necesario transfundir dos paquetes sangre, administrar líquidos intravenosos, iniciar tratamiento con inhibidores de la bomba de protones como lo es el Omeprazol y utilizar medicamentos vasoactivos para mantener una presión arterial adecuada.

Tras tres días de hospitalización, el paciente mostró una evolución favorable. Su hemoglobina aumentó progresivamente hasta 11 g/dL, toleró nuevamente la alimentación por vía oral y los estudios de control mostraron estabilidad cardiovascular, sin nuevos cambios eléctricos ni datos de daño cardíaco.

¿Por qué el corazón simuló un infarto?

El segmento ST del electrocardiograma refleja la actividad eléctrica del corazón durante la fase de meseta y repolarización ventricular, el cual es ese breve instante en el que el corazón se queda "sosteniendo" la fuerza justo después de contraerse para bombear la sangre, y la repolarización, la recarga de energía para volver a hacer el proceso. En condiciones normales, existe una recuperación sincronizada del músculo cardíaco (Libby, 2024).

Sin embargo, cuando el cuerpo enfrenta una disminución

severa del aporte de oxígeno por medio de la sangre, como ocurre en la anemia grave y el choque hipovolémico, el corazón intenta compensar aumentando su frecuencia y fuerza de contracción. Este esfuerzo adicional puede generar un estado de isquemia miocárdica funcional, capaz de producir elevación transitoria del segmento ST, aun sin obstrucción de las arterias coronarias, lo que sería un infarto (Loscalzo, 2023).

Conclusión

No es razonable esperar que todos los pacientes tengan conciencia plena de su enfermedad o identifiquen qué síntomas son clínicamente relevantes. Por ello, la historia clínica y el interrogatorio dirigido continúan siendo herramientas fundamentales del ejercicio médico.

Aunque los estudios de laboratorio y gabinete aportan información valiosa, el diagnóstico correcto suele surgir de la integración cuidadosa de los datos clínicos con una exploración completa (Figura 5). Lejos de ser un simple requisito administrativo, una buena historia clínica permite tomar decisiones oportunas y, en muchos casos, salvar vidas.



Figura 5. Paciente siendo dado de alta en mejores condiciones (Imagen creada mediante Inteligencia Artificial)

Referencias

- Argente, H., & Álvarez, M. (2021). *Semiología Médica*. 3º Edición. Editorial Médica Panamericana.
- Herrera, W. G. (2020). Manejo Inicial del Sangrado Digestivo. *Revista Médica de Costa Rica y Centroamérica*. <https://www.binasss.sa.cr/revistas/rmcc/586/art6.pdf>
- Libby, P. (2024). Braunwald, Tratado de Cardiología. ELSEVIER.
- Loscalzo, J. (2023). Harrison. Principios de Medicina Interna (Vol. 21). McGraw Hill.
- World Health Organization. (2024). Guideline on haemoglobin cutoffs to define anaemia in individuals and populations. World Health Organization.

Probióticos: más allá de su uso en tendencia



Joanna Danae Zamudio Monroy

Estudiante de 10° semestre de la carrera de Médico Cirujano y Partero, Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía del Instituto Politécnico Nacional

Correo electrónico: jzamudiom1801@alumno.ipn.mx

Resumen

Los probióticos son microorganismos vivos, es decir bacterias "buenas" que ayudan a mantener el equilibrio del intestino y favorecen su funcionamiento normal. En este artículo revisaremos brevemente qué son los probióticos, qué beneficios y limitaciones tienen y, sobre todo cuándo están indicados y cuándo no.

Palabras clave: Intestino, microorganismo, probióticos.
Keywords: Gut, microorganism, probiotics.

El término probiótico se define como "un microorganismo vivo que, administrado en cantidades adecuadas, confiere beneficios para la salud del huésped". Los probióticos tienen un potencial significativo para aplicaciones preventivas o terapéuticas en diversas enfermedades, como trastornos gastrointestinales, infecciones del tracto urinario, enfermedades alérgicas, cáncer, trastornos de la piel, etc. Por lo tanto, es necesario investigar los mecanismos exactos que los rigen (**Figura 1**) para mejorar la salud y prevenir diversas enfermedades (Entezami & Zarrini, 2025).

Por otro lado, un prebiótico, según la Organización Mundial de Gastroenterología (WGO por sus siglas en inglés), se define como un ingrediente fermentado selectivamente que produce cambios específicos en la composición y/o actividad de la microbiota gastrointestinal (comunidad de microorganismos que vive en nuestro intestino y cumplen funciones importantes para la digestión, la defensa contra infecciones y el buen funcionamiento del organismo) proporcionando beneficios a la salud.

Así que la principal diferencia entre un probiótico y un prebiótico es básicamente que los probióticos son bacterias "buenas" que aportan beneficios a la salud, mientras que los prebióticos son el alimento para esas bacterias "buenas".



Figura 1. Criterios para que un microorganismo se considere un probiótico (Modificado de Binda et al., 2020).

Los probióticos han adquirido popularidad en los últimos años como suplementos para mejorar la salud intestinal y administrados en cantidades adecuadas, tienen un efecto positivo en la salud. Sin embargo, muchas personas los toman sin saber realmente qué son, cómo funcionan, para qué sirven y en qué situaciones tienen verdadera indicación médica respaldada por evidencia científica.

¿Qué beneficios e indicaciones tienen los probióticos?

Los probióticos compiten por el espacio en el intestino con las bacterias "malas", dificultando que estas bacterias dañinas se establezcan; también producen sustancias que inhiben el crecimiento de estas bacterias dañinas. Así mismo, pueden aumentar la producción de moco y proteínas, para que las células que conforman la pared intestinal permanezcan unidas, mejorando de esta manera, la barrera intestinal. Tienen un papel importante en el sistema inmune ya que ayudan a reducir la inflamación y mantener el equilibrio del sistema (**Figura 2**).

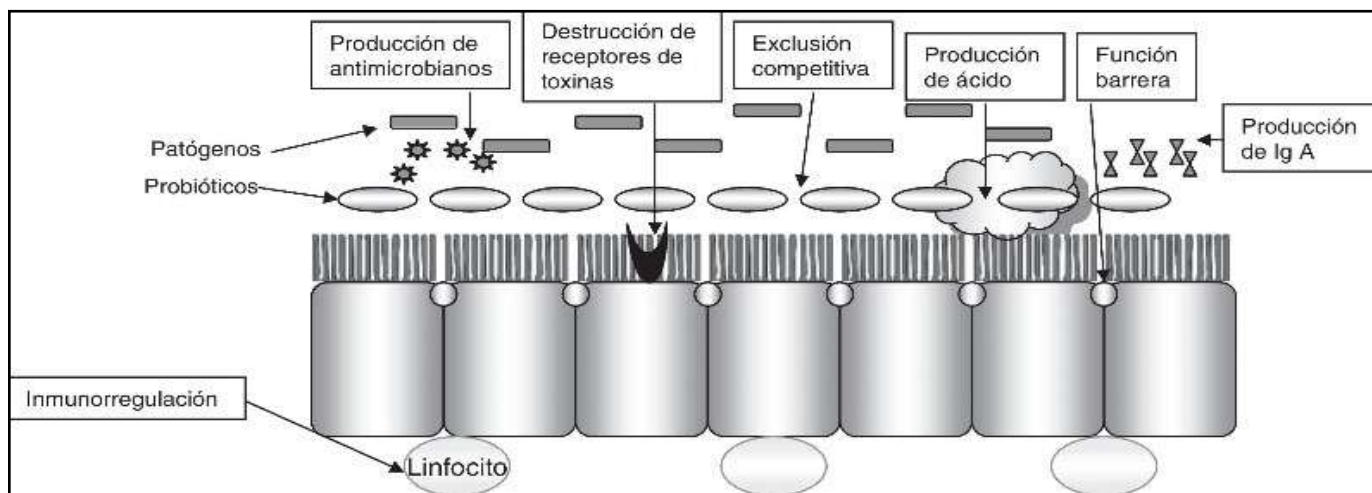


Figura 2. Actividad de los probióticos en el intestino (Tomado de Oliveira & González-Molero, 2016)

En adultos sanos, la administración de probióticos aumenta la humedad, el volumen de las heces y la frecuencia de defecación. En pacientes con sobrepeso y obesidad, algunos probióticos han demostrado tener efecto en la disminución de la presión arterial y disminución del peso.

Investigaciones recientes han demostrado que existen beneficios proporcionados por los probióticos en:

- Prevención y manejo de diarrea asociada a antibióticos
- Mejora de síntomas en síndrome de intestino irritable
- Soporte de la barrera intestinal (debido a la producción de moco y proteínas)
- Disminución de inflamación en diversas enfermedades gastrointestinales

En la **figura 3**, se muestran algunos otros escenarios en los que se ha demostrado que los probióticos producen beneficios.

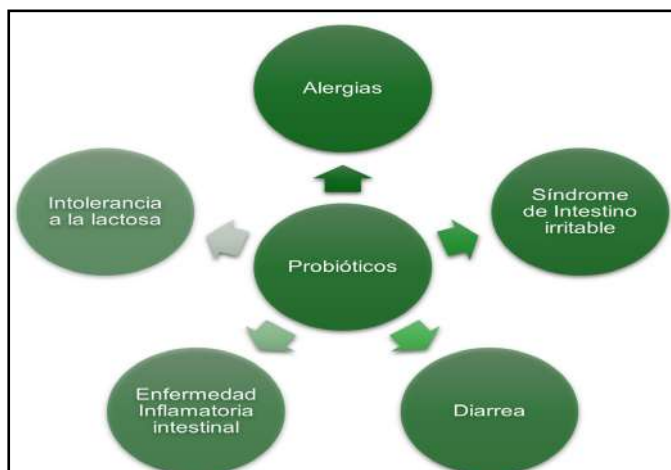


Figura 3. Propiedades saludables de los probióticos (Modificado de Latif et al., 2023)

¿Qué limitaciones y riesgos tienen los probióticos?

Los probióticos han sido popularizados por ser productos naturales y seguros, sin embargo, es importante aclarar que no siempre son necesarios ni adecuados para todas las personas y que su uso indiscriminado, podría conllevar riesgos que no han sido divulgados tan ampliamente como sus beneficios. En personas sanas, que cuentan con una comunidad abundante y normal de bacterias buenas capaces de realizar sus funciones sin ayuda, el uso de probióticos puede ser simplemente innecesario.

Es necesario definir el concepto de "cepa" en probióticos. Una cepa de probióticos es la versión específica de una bacteria "buena", y es lo que determina para qué sirve, qué beneficios puede tener y en qué situaciones está indicada. Así como no todas las manzanas saben igual, aunque sean la misma fruta, no todos los probióticos actúan igual, aunque pertenezcan a la misma especie.

Una vez aclarado el concepto, se debe mencionar que cada cepa tiene efectos específicos, no todos los probióticos actúan de la misma manera. Diferentes especies bacterianas presentan funciones particulares (Figura 4); sin embargo, incluso dentro de una misma especie, las distintas cepas pueden mostrar variaciones en sus efectos clínicos.

En algunas personas con el sistema inmune debilitado, como personas hospitalizadas, recién nacidos prematuros o pacientes con enfermedades graves, debe evaluarse el uso de probióticos con cuidado ya que, aunque han sido descrito pocos casos, hay registros relevantes de infecciones causadas por los mismos microorganismos utilizados como probióticos. Tomarlos sin indicación médica es comparable a usar un medicamento sin saber para qué sirve ni en qué dosis debe administrarse.

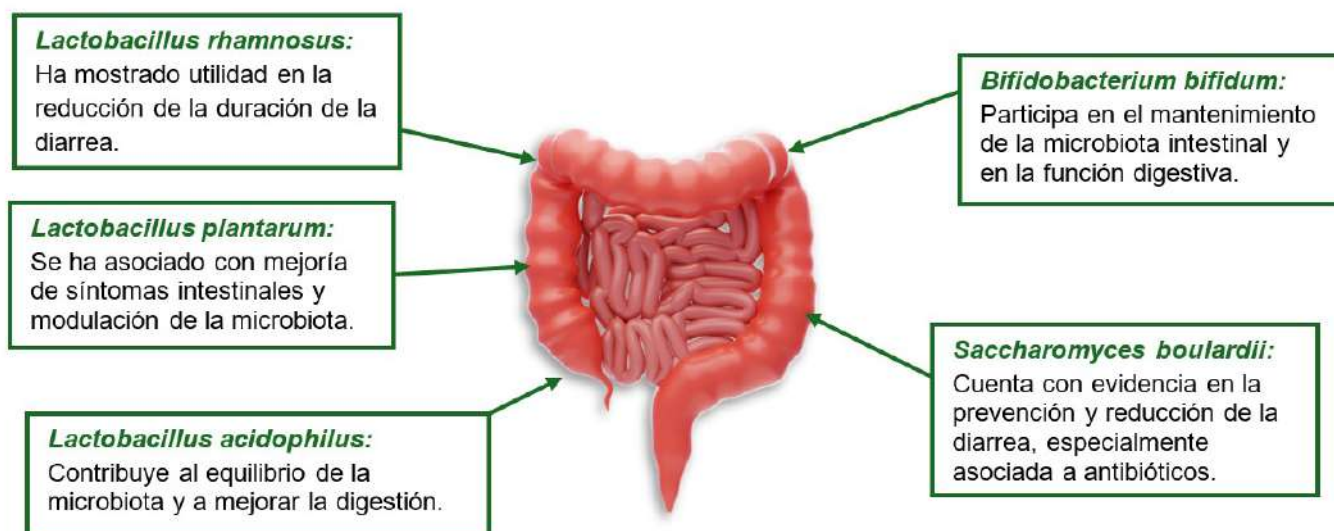


Figura 4. Especies de probióticos y sus efectos potenciales en la salud. Cabe destacar que estos dependen de la cepa específica

Por estas razones, los probióticos no deben considerarse suplementos de uso general ni de consumo automático. Su uso debe estar basado en evidencia científica e indicación médica, orientado a situaciones específicas que realmente supondrán un beneficio para el paciente, como es el caso de diarrea asociada al uso de antibióticos, síndrome de intestino irritable, etc. (Cruchet et al., 2025).

Conclusión

Comprender que los probióticos no son una tendencia, sino una herramienta médica permite tomar decisiones más informadas y responsables. No debemos olvidar para aprovechar los beneficios reales que pueden aportar los probióticos, su uso debe estar basado en evidencia científica y lo ideal es que sea indicado bajo la orientación de profesionales de la salud.

Referencias

- Binda, S., Hill, C., Johansen, E., Obis, D., Pot, B., Sanders, M. E., . . . Ouwehand, A. (2020). Criteria to Qualify Microorganisms as "Probiotic" in Foods and Dietary Supplements. *Front Microbiol.* doi:10.3389/fmicb.2020.01662
- Cruchet, S., Vázquez, R., Bejarano, R., Guzmán, C., Furnes, R., Higuera, M., . . . Boggio-Marzet, R. Z. (2025). Ibero-Latin American clinical practice guideline for the use of biotics in pediatric gastroenterology, hepatology, and nutrition: probiotics chapter. *Bol Med Hosp Infant Mex.* doi:10.24875/BMHIM.M25000043
- Entezami, A., & Zarrini, G. (2025, Noviembre 1). The Science behind Probiotics: Exploring their Mechanisms and Therapeutic Potential. *Probiotics Antimicrob Proteins.* doi:10.1007/s12602-025-10820-y
- Latif, A., Shehzad, A., Niazi, S., Zahid, A., Ashraf, W.

Iqbal, M. W., Rehman, A., Riaz, T., Aadil, R. M., Khan, I. M., Özogul, F., Rocha, J. M., Esatbeyoglu, T., & Korma, S. A. (2023). Probiotics: mechanism of action, health benefits and their application in food industries. *Frontiers in microbiology*, 14, 1216674 doi:<https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1216674>

- Oliveira, G., & González-Molero, I. (2016). Actualización de probióticos, prebióticos y simbióticos en nutrición clínica. *Endocrinología y Nutrición.* doi:10.1016/j.endonu.2016.07.006

Una breve semblanza sobre el uso de anticuerpos en la inmunoterapia contra el cáncer



María Esther Ramírez-Moreno¹, Edgar Gilberto Hernández-Maldonado², Carlos Guadalupe Parra-Torres³, Laurence A. Marchat¹

¹Profesor de la Maestría en Ciencias en Biomedicina Molecular y Doctorado en Ciencias en Biotecnología, Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía del Instituto Politécnico Nacional

²Servicio de Oncología Médica, Hospital Regional 1º de Octubre, ISSSTE.

³Servicio de Cirugía Oncológica, Hospital Regional 1º de Octubre, ISSSTE.

Correo electrónico: maramirezmo@ipn.mx

Resumen

Las terapias tradicionales actuales contra el cáncer son tóxicas, invasivas y poco específicas, por lo que en los últimos años el uso de anticuerpos ha generado mucho interés, debido a su alta especificidad sobre células cancerosas. Aquí explicaremos de manera general y sencilla que son los anticuerpos y como ejercen su efecto contra el cáncer, tomando como base algunas revisiones científicas recientemente publicadas.

Palabras clave: Anticuerpos, cáncer, inmunoterapia.

Keywords: *Antibodies, cancer, immunotherapy.*

El cáncer es una de las enfermedades que ha azotado a la humanidad desde tiempos inmemorables; ocurre cuando hay una reproducción celular anormal, generado por cambios en el material genético (DNA) asociado a mutaciones (Damián-Blanco et al., 2023). En nuestros tiempos es considerada la principal causa de muerte a nivel mundial. En 2023, se reportaron 91,562 muertes por cáncer: 52.4% fue en mujeres y 47.6 %, en hombres. En México, la tasa de mortalidad por tumores malignos fue de 70.8 defunciones por cada 100 mil habitantes (INEGI, 2025).

En la mayoría de los casos, el tratamiento del cáncer se basaba en cirugía junto con la administración de compuestos químicos que ayudan a destruir las células

cancerosas (quimioterapia) y/o la aplicación de radiación ionizante para dañar el DNA de la célula cancerosa y destruirla (radioterapia). Sin embargo estos tratamientos tienen la desventaja de ser poco específicos contra el tejido enfermo lo que hace que su aplicación sea en dosis altas produciendo una elevada toxicidad en el paciente (Paul et al., 2024). Las terapias alternativas o complementarias incluyen terapia hormonal, trasplante de médula ósea y anticuerpos altamente específicos conocidos como anticuerpos monoclonales (Damián-Blanco et al., 2023). El uso de anticuerpos para el tratamiento del cáncer ha tenido un importante impacto en años recientes, a esta estrategia y otras se le conoce como terapia biológica o inmunoterapia.

¿Que son los anticuerpos y cómo funcionan?

Los anticuerpos son proteínas producidas por células del sistema inmunológico llamados linfocitos B. Los anticuerpos son capaces de reconocer y neutralizar gérmenes y moléculas extrañas a nuestro organismo (antígenos) de manera específica. Tienen una estructura en forma de "Y" y están constituidos por dos cadenas pesadas y dos cadenas ligeras, cada una de ellas con un dominio variable de reconocimiento del antígeno y un dominio constante que determina su función efectora (**Figura 1**) (Paul et al., 2024).

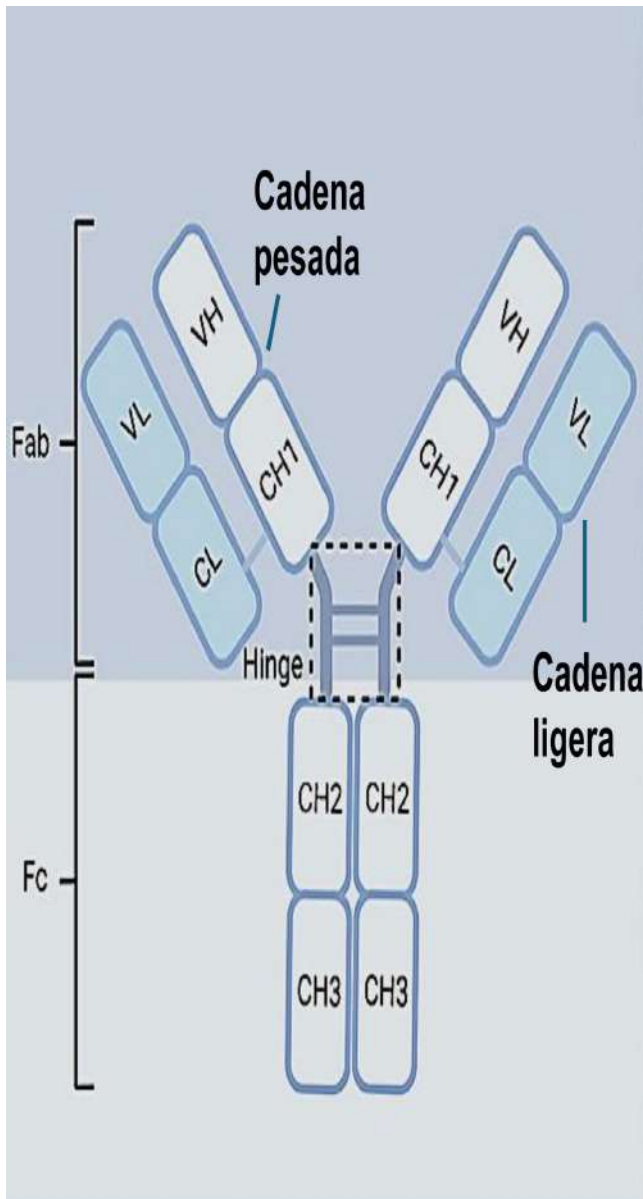


Figura 1. Estructura de un anticuerpo tipo inmunoglobulina G1. Se observan las cadenas pesadas (en blanco, H del inglés Heavy) y ligeras (en azul, L del inglés Light), y sus regiones variables (V) y constantes (C). En los corchetes se indican el fragmento de unión al antígeno Fab (del inglés Fragment antigen binding) y el fragmento cristalizante o Fc (del inglés Fragment crystallizable). Tomado de Qian et al., 2024.

Para poder lograr el uso de los anticuerpos contra el cáncer se requirió de muchos años de investigación científica, en primera instancia saber que una célula cancerosa posee características que la hacen diferente de la célula sana, entre ellas se encuentran moléculas de superficie, contra las cuales pueden diseñarse anticuerpos específicos que puedan reconocerlas y eliminarlas (**Figura 2**).

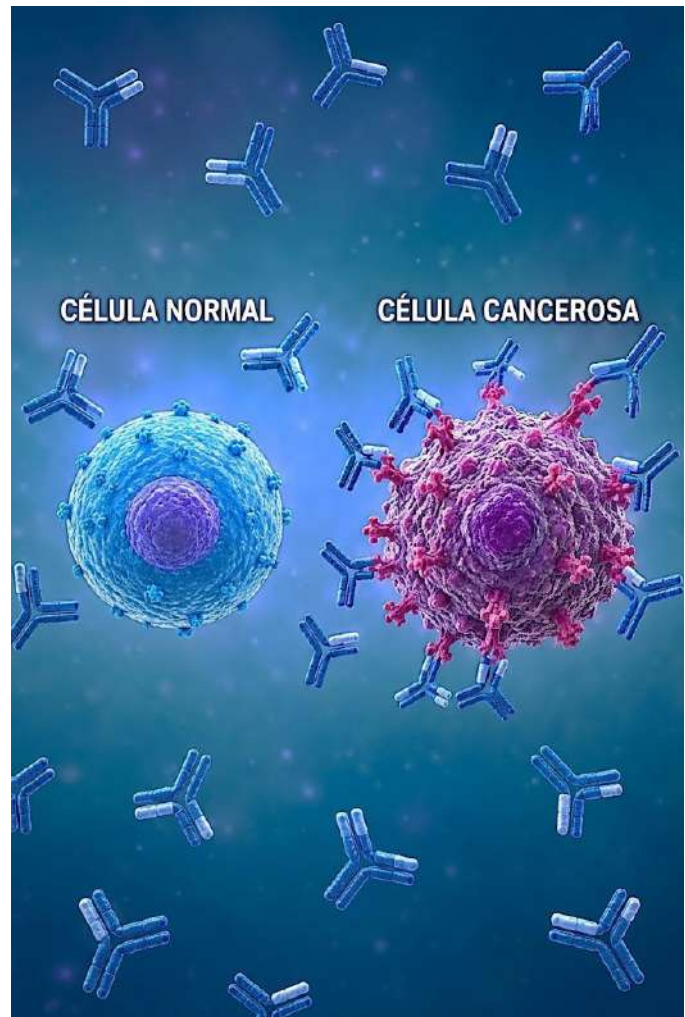


Figura 2. Representación de una célula normal y una célula cancerosa. La célula cancerosa muestra moléculas de superficie que no están presentes en la célula normal, y que pueden ser reconocidas por anticuerpos. Creado con IA.

Para poder obtener dichos anticuerpos fueron necesarios grandes avances tecnológicos, los cuales incluyeron estrategias como la obtención de hibridomas en 1970 que consistió en fusionar una célula productora de un anticuerpo específico con una célula cancerosa y así obtener una célula inmortalizada con la capacidad de producir el anticuerpo. Otras técnicas como la ingeniería genética y el DNA recombinante, permitieron obtener anticuerpos de ratón, anticuerpos quiméricos y anticuerpos humanizados mediante la fusión de una parte de un anticuerpo humano con una parte de un anticuerpo de ratón, a fin de obtener más eficacia y menores efectos adversos. Finalmente, se logró obtener anticuerpos completamente humanos utilizando tecnologías más avanzadas (**Figura 3**) (Damián-Blanco et al., 2023; Paul et al., 2024).

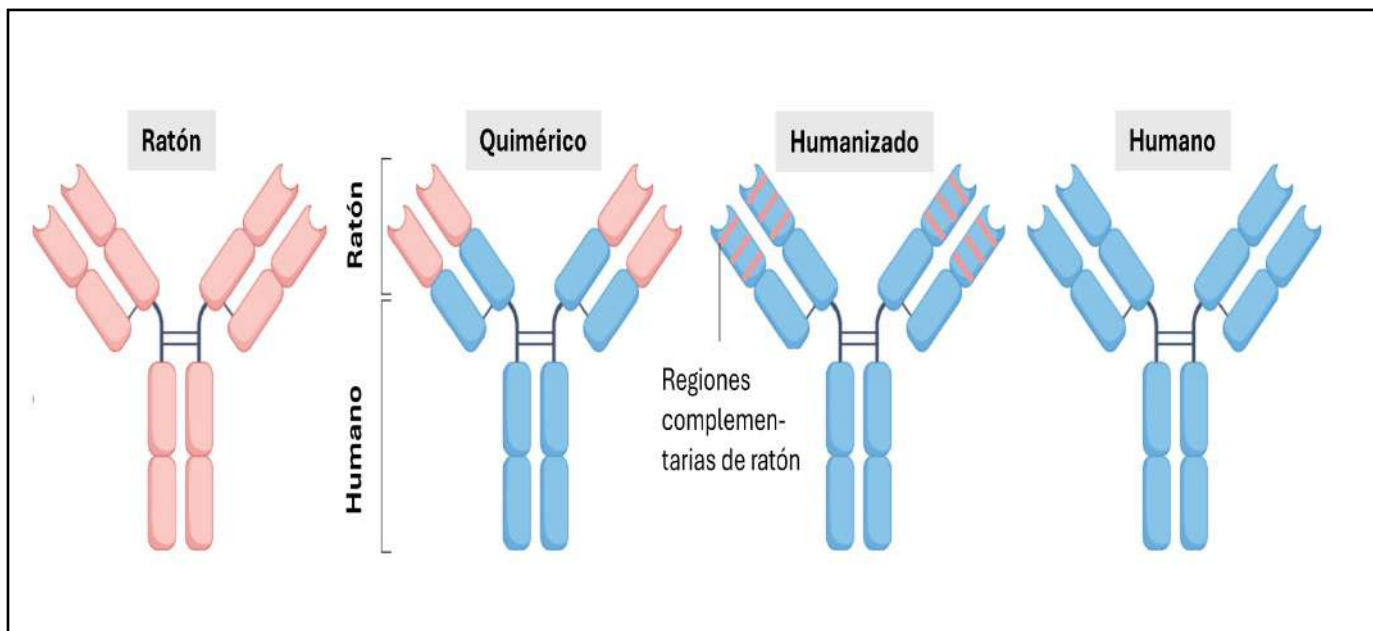


Figura 3. Tipos de anticuerpos monoclonales clasificados con base en su origen. Anticuerpo de ratón, quimérico, humanizado y humano, denominados en referencia a la cantidad de secuencias derivadas de cada especie. Tomado de Paul et al.,

Además de su origen, los anticuerpos terapéuticos pueden clasificarse de acuerdo con su función (Paul et al., 2024).

Anticuerpos mono-específicos

Son anticuerpos que en su mayoría se unen a proteínas de la superficie celular como receptores de factores de crecimiento, que son muy abundantes en células de tumores sólidos como en cáncer de mama, gástrico, colón, pulmón e inclusive en cánceres de las células sanguíneas o hematológicos. Estos anticuerpos se unen a la célula cancerosa y producen su muerte a través del boqueo de señales de sobrevivencia y de los factores de crecimiento, impidiendo la formación de vasos sanguíneos para el aporte de sangre al tumor e induciendo señales de muerte celular (o apoptosis).

Un ejemplo de este tipo de anticuerpos es el trastuzumab que reconoce un receptor llamado HER2, muy abundante en células de cáncer de mama, impidiendo señales de sobrevivencia y produciéndole la muerte mediada por macrófagos a través de fagocitosis celular dependiente de anticuerpos (ADCP del inglés Antibody-dependent cellular phagocytosis) y mediada por activación de un tipo de células inmunes llamadas células NK (del inglés Natural killer) a través de una respuesta llamada citotoxicidad celular dependiente de anticuerpo (ADCC del inglés Antibody-dependent cellular cytotoxicity) (**Figura 4**).

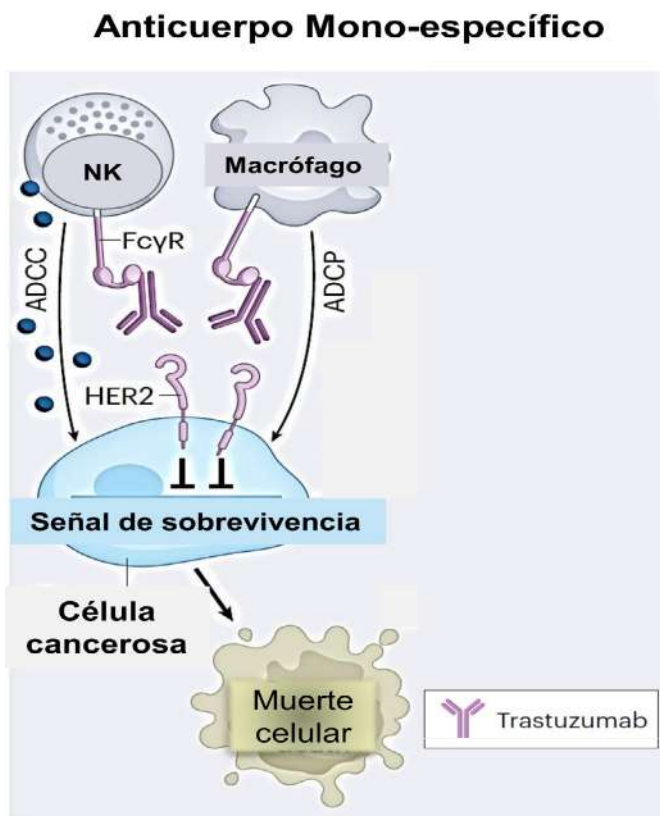


Figura 4. Anticuerpo mono-específico uniéndose al receptor del factor de crecimiento HER2 sobre la célula cancerosa. Tomado de Paul et al., 2024.

Anticuerpos bi-específicos

Estos anticuerpos se unen a dos antígenos diferentes localizados en la misma célula blanco o en diferentes células. La mayoría de estos anticuerpos se unen a la vez a una célula cancerosa y a una célula del sistema inmune llamada célula T efectora, provocando que esta última se active liberando gránulos citotóxicos y sustancias químicas que destruyen a la célula cancerosa, por ejemplo mosunetuzumab, utilizado en linfomas. En otro mecanismo, el anticuerpo se une a dos antígenos diferentes en la misma célula cancerosa, por ejemplo, a dos receptores de factores de crecimiento diferentes, lo cual bloquea las señales de proliferación del cáncer, por ejemplo el amivantamab usado en cáncer de pulmón, el cual está dirigido contra el receptor del factor de crecimiento epidermal EGFR (por sus siglas en inglés Epidermal Growth Factor Receptor) y contra el factor de transición mesenquimal-epitelial MET (por sus siglas en inglés, Mesenchymal-Epithelial Transition), además el fragmento Fc del anticuerpo tiene afinidad para células NK produciendo su activación sobre la célula cancerosa (Figura 5).

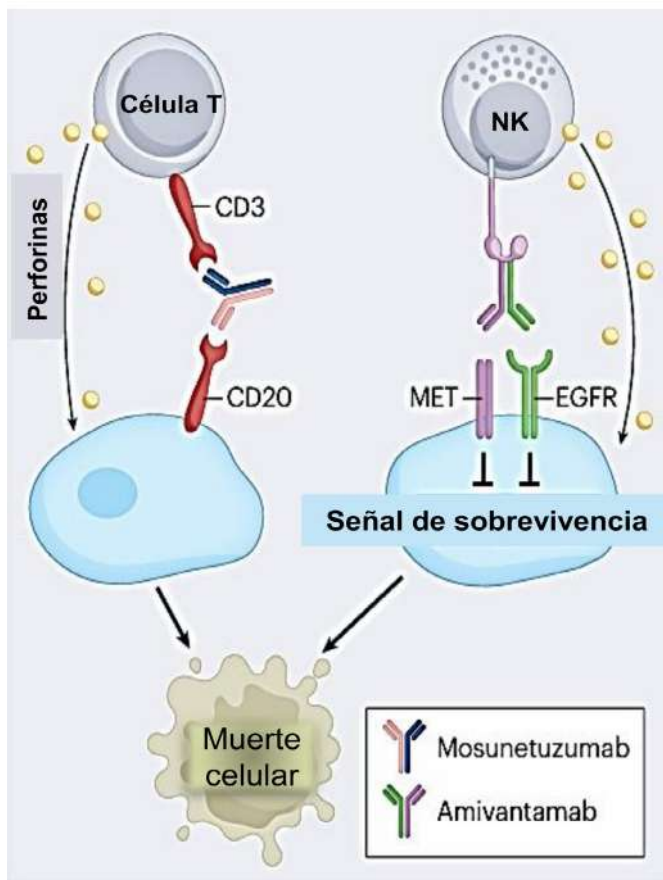


Figura 5. Anticuerpos bi-específico uniéndose a la vez a la célula cancerosa y a la célula T (izquierda). Por otro lado, anticuerpo bi-específico reconociendo dos antígenos diferentes en la misma célula (derecha). Tomado de Paul et al., 2024.

Anticuerpos conjugados

Los anticuerpos conjugados son anticuerpos dirigidos contra proteínas de la superficie celular de células tumorales (por ejemplo, CD30, CD22, CD20, HER2, EGFR, etc) ligados a moléculas tóxicas, como fármacos, toxinas bacterianas o vegetales, radioisótopos o compuestos fotosensibles (Figura 6). Esta asociación aumenta la capacidad del anticuerpo para destruir a la célula cancerosa y así mejorar la eficacia del tratamiento.

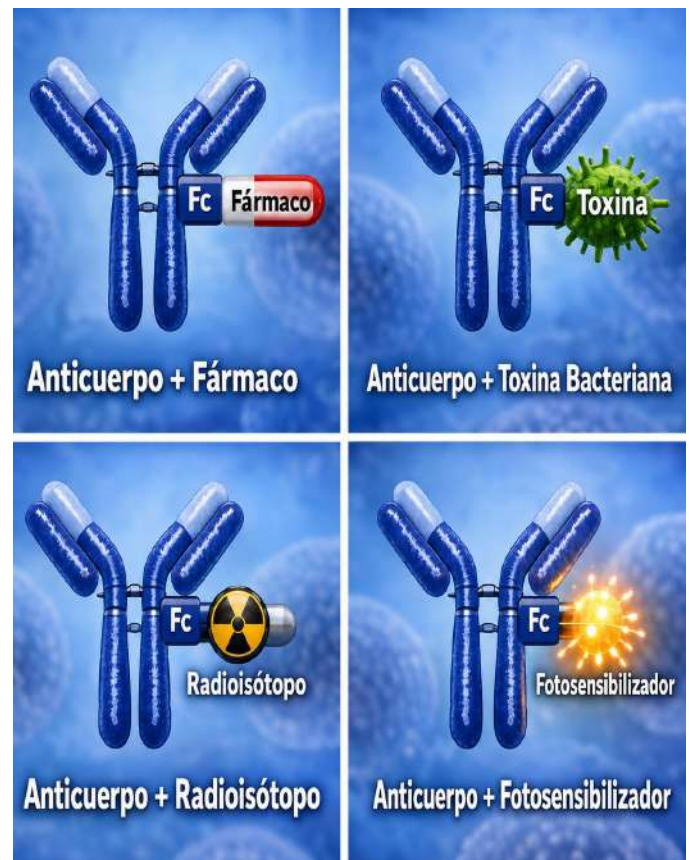


Figura 6. Representación de anticuerpos conjugados. En la imagen se muestra anticuerpos conjugados con fármacos, toxinas, radioisótopos y un compuesto fotosensible. Imagen creada con IA.

Los **anticuerpos conjugados con fármaco** se construyen uniendo un anticuerpo, dirigido contra proteínas del tumor, por ejemplo, la proteína CD30, a un fármaco citotóxico a través de una molécula conectora. La unión de este complejo a la célula cancerosa hace que sea internalizado, de tal manera que el fármaco es liberado dentro de la célula (Figura 7). La molécula conectora se ha optimizado de tal manera que evite en lo mínimo la liberación del fármaco en el torrente sanguíneo y facilite la liberación controlada de este en el lugar blanco. Por otro lado, la droga debe de ser una molécula pequeña pero altamente potente para matar a la célula por mecanismos como daño directo al DNA, desestabilizando microtubulos

(tubos microscópicos que forman el esqueleto de la célula) o inhibiendo enzimas llamadas topoisomerasas que promueven el desenrollamiento del DNA y por ende su replicación. Ejemplos de estos fármacos son el Dxd (derivado de Exatecan), DM1 (derivado de maytansina 1) y MMAE (monometilaurastatina E).

Los **anticuerpos conjugados con toxinas (inmunotoxinas)** corresponden a la asociación de un anticuerpo o la fracción variable de un anticuerpo y una proteína citotóxica proveniente de una bacteria o una planta. El complejo anticuerpo-toxina se une a la célula tumoral blanco mediante la proteína CD22 por ejemplo y se internaliza permitiendo la liberación de la toxina de forma selectiva (**Figura 7**). Algunos ejemplos de toxinas bacterianas incluyen la exotoxina A de *Pseudomonas* y la toxina de la difteria; como toxina vegetal, podemos mencionar a la ricina. Solo una inmunotoxina ha sido aprobada en los Estados Unidos por la FDA (del inglés Food and Drug Administration) para el tratamiento del cáncer. Esta es la moxetumomab pseudotox para el tratamiento de leucemia de células pilosas.

Los **anticuerpos conjugados con radioisótopos** consisten en anticuerpos dirigidos contra un blanco canceroso (por ejemplo, CD20) y unidos a un radioisótopo, los cuales son átomos que emiten radiaciones. Los radioisótopos empleados para esto emiten partículas α o β causando rompimientos en la cadena del DNA resultando en la muerte de la célula blanco sin necesidad de ser internalizados para causar daño (Figura 7). Ejemplos de emisores de partículas β incluyen yodo-131, lutecio-177 e itrio-90. Los dos conjugados anticuerpo-radioisótopo aprobados hasta el momento son 90Y-ibritumomab y 131I-tositumomab, que unen un radioisótopo emisor de partículas β a un anticuerpo dirigido a CD20 para el tratamiento de linfomas de células B.

Los **anticuerpos conjugados con compuestos fotosensibles** consisten en la unión de un anticuerpo con un compuesto sensible a la luz. Esta estrategia también es llamada fotoinmunoterapia. Una vez administrado y unido a su blanco, el conjugado se activa por iluminación láser a 690 nm, lo que produce daño a la membrana celular, llevando a ruptura celular y muerte por necrosis (**Figura 7**). Un ejemplo es el cetuximab sarotalocan, un anticuerpo dirigido contra EGFR conjugado con el colorante IRDye-700DX,

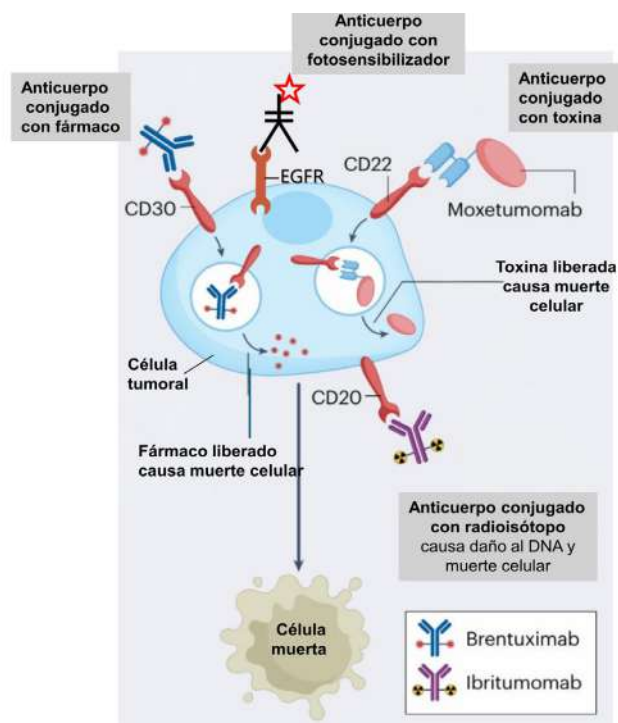


Figura 7. Anticuerpos conjugados y mecanismo de acción sobre la célula cancerosa. Los anticuerpos dirigidos contra proteínas de la superficie celular (por ejemplo, CD30, CD22, CD20, HER2, EGFR, etc) pueden estar conjugados con fármacos, toxinas, radioisótopos y compuestos fotosensibles, los cuales tienen la función de aumentar la capacidad del anticuerpo para matar a la célula cancerosa. Modificado de Paul et al., 2024.

Cabe mencionar que, aunque la terapia con anticuerpos ha tenido resultados muy alentadores, en su camino se ha enfrentado con algunos inconvenientes como limitada respuesta terapéutica, efectos adversos, toxicidad potencial de estas moléculas y resistencia a la terapia, por lo que para algunos tipos de cáncer se sigue empleando la combinación sinérgica de fármacos quimioterapéuticos y terapias biológica para mejorar la eficacia de la monoterapia con anticuerpos.

Conclusión

Los anticuerpos monoclonales, han demostrado tener resultados innovadores en la medicina moderna. Avances tecnológicos presentes y futuros incluirán nuevas estrategias como la búsqueda de nuevos blancos contra tumores sólidos, el uso de fragmentos de anticuerpos como los nanocuerpos, diseño de anticuerpos multiespecíficos y proteínas de fusión, teniendo como objetivo mejorar el efecto de los anticuerpos para el tratamiento del cáncer y otras enfermedades (Qian et al., 2024; Toledo- Stuardo et al., 2024).

Referencias

- INEGI. Estadísticas a propósito del día mundial contra el cáncer. Comunicado de prensa 39/25. 2025. https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/aproposito/2025/EAP_DMvsCancer25.pdf
- Damián-Blanco, P., Ahuexoteco-Sánchez, S., Carbajal-Gallardo, A. A., Coctecon-Chávelas, F. C., Rodríguez-Nava, C., Vences-Velázquez, A., Medina-Flores, Y., Mata-Ruíz, O., Lloret-Sánchez, L., & Cortés-Sarabia, K. (2023). Use of monoclonal antibodies in cancer immunotherapy: types and mechanisms of action. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 80(3), 153–164. <https://doi.org/10.24875/BMHIM.23000123>
- Paul, S., Konig, M. F., Pardoll, D. M., Bettgeowda, C., Papadopoulos, N., Wright, K. M., Gabelli, S. B., Ho, M., van Elsas, A., & Zhou, S. (2024). Cancer therapy with antibodies. *Nature reviews. Cancer*, 24(6), 399–426. <https://doi.org/10.1038/s41568-024-00690-x>
- Toledo-Stuardo, K., Ribeiro, C. H., González-Herrera, F., Matthies, D. J., Le Roy, M. S., Dietz-Vargas, C., Latorre, Y., Campos, I., Guerra, Y., Tello, S., Vásquez-Sáez, V., Novoa, P., Fehring, N., González, M., Rodríguez-Siza, J., Vásquez, G., Méndez, P., Altamirano, C., & Molina, M. C. (2024). Therapeutic antibodies in oncology: an immunopharmacological overview. *Cancer immunology, immunotherapy* : CII, 73(12), 242. <https://doi.org/10.1007/s00262-024-03814-2>
- Qian, K., Li, G., Zhang, S., Zou, Y., Ai, H., Zheng, X., Fu, W., Lei, C., & Hu, S. (2024). The application of antibody-based agents in cancer therapy based on their mechanisms of action. *Fundamental research*, 5(5), 2343–2360. <https://doi.org/10.1016/j.fmre.2024.02.021>
- Toledo-Stuardo, K., Ribeiro, C. H., González-Herrera, F., Matthies, D. J., Le Roy, M. S., Dietz-Vargas, C., Latorre, Y., Campos, I., Guerra, Y., Tello, S., Vásquez-Sáez, V., Novoa, P., Fehring, N., González, M., Rodríguez-Siza, J., Vásquez, G., Méndez, P., Altamirano, C., & Molina, M. C. (2024). Therapeutic antibodies in oncology: an immunopharmacological overview. *Cancer immunology, immunotherapy* : CII, 73(12), 242. <https://doi.org/10.1007/s00262-024-03814-2>
- Qian, K., Li, G., Zhang, S., Zou, Y., Ai, H., Zheng, X., Fu, W., Lei, C., & Hu, S. (2024). The application of antibody-based agents in cancer therapy based on their mechanisms of action. *Fundamental research*, 5(5), 2343–2360. <https://doi.org/10.1016/j.fmre.2024.02.021>

Un gusano diminuto con grandes respuestas: *Caenorhabditis elegans* - enfermedad de Alzheimer



Miguel Chin-Chan¹, Josué O. Ramírez-Jarquín², Noé Santiago Alavez-Pérez³, Yazmín Montserrat Flores Martínez⁴

¹Profesor-Investigador de tiempo completo en la Facultad de Ciencias Químico-Biológicas, Universidad Autónoma de Campeche

²Técnico Académico Titular B del Instituto de Fisiología Celular de la Universidad Nacional Autónoma de México

³Profesor titular A de la unidad de aprendizaje de Fisiología Humana 1, Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMyH) del Instituto Politécnico Nacional

⁴Profesor de asignatura A de la unidad de aprendizaje de Bioquímica Médica I, ENMyH del Instituto Politécnico Nacional

Correo electrónico: jomiciet@yahoo.com.mx

Resumen

Actualmente, utilizando modelos experimentales como el gusano *Caenorhabditis elegans*, es posible estudiar al cerebro desde niveles moleculares y microscópicos hasta aspectos conductuales y psiquiátricos. El estudio de las neurociencias nos ayuda a comprender mecanismos en condiciones normales del cerebro y también a entender cómo se afectan por diferentes estímulos (por ejemplo, ambientales) dando como consecuencia la generación de enfermedades neurodegenerativas o conductas atípicas en las personas.

Palabras clave: *Caenorhabditis elegans*, enfermedad de Alzheimer, envejecimiento.

Keywords: Aging, Alzheimer's disease, *Caenorhabditis elegans*.

Alguna vez te has preguntado cómo es que el medio ambiente puede afectar a nuestro cerebro? En este trabajo se explora brevemente una de las técnicas de estudio que permiten abordar los cambios que se dan en este órgano en condiciones patológicas como lo es una enfermedad neurodegenerativa, específicamente la enfermedad de Alzheimer. Toda la información generada a través de un modelo de estudio, como lo es el gusano *Caenorhabditis elegans*, nos muestra

la importancia del cerebro y de los procedimientos de integración neuronal requeridos para su funcionamiento apropiado. Es fundamental comprender todos estos mecanismos biológicos, tanto en condiciones normales como patológicas, ya que tienen un gran impacto en el sistema de salud. La investigación sobre los diferentes procesos cerebrales permitirá generar estrategias de prevención diagnóstico y tratamiento con mayor tasa de éxito.

Envejecimiento

El envejecimiento se define como el deterioro progresivo de las funciones fisiológicas de órganos y tejidos, resultado de diversos cambios biológicos que ocurren con el paso del tiempo (López-Otín et al., 2023). Gracias a los avances médicos, sociales y económicos, la esperanza de vida ha aumentado de manera significativa a nivel mundial, pasando de 64.9 años en 1995 a 73.3 años en 2024. De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS), la población global de personas mayores de 60 años crecerá de 1,1 mil millones en 2023 a 1,4 mil millones en 2030. No obstante, el incremento en la longevidad no ha ido acompañado de una mejora proporcional en la calidad de vida, ya que las enfermedades crónicas (como el Alzheimer) son más frecuentes en las etapas avanzadas de la vida.

Se han identificado al menos doce cambios moleculares durante el envejecimiento, entre ellos el acortamiento gradual de los telómeros, regiones repetitivas del ADN que protegen los extremos de los cromosomas, a medida que envejecemos. Asimismo, en la vejez se observa un aumento del daño oxidativo, estado en el cual la producción de moléculas inestables es mayor en relación con la menor capacidad de las células de neutralizarlas, alterando la integración celular especialmente en estructuras intracelulares como la mitocondria, que presenta una alta actividad energética. Otra característica relevante es la pérdida de la capacidad para regular adecuadamente el ciclo de producción y degradación de proteínas, lo que favorece su agregación, particularmente en el cerebro del adulto mayor (**Figura 1**) (López-Otín et al., 2023).



Figura 1. Características del envejecimiento biológico. Se han identificado doce características moleculares del envejecimiento, entre ellas el acortamiento de telómeros, el estrés oxidante y la agregación de proteínas. Elaboración propia con inteligencia artificial.

Enfermedad de Alzheimer

Es un trastorno neurodegenerativo caracterizado por la pérdida progresiva de la memoria y de otras funciones cognitivas constituyendo la principal causa de demencia en la población adulta mayor. Entre sus principales características histopatológicas está la acumulación de pequeños fragmentos de proteína llamados beta amiloide, que se agrupan formando placas entre las células nerviosas. Además, en el interior de estas células, aparecen unos enredos conocidos como marañas neurofibrilares, que se originan cuando la proteína tau sufre cambios químicos anormales.

La forma más frecuente de la enfermedad es el Alzheimer de inicio tardío (también denominada esporádico) que

se ha asociado con factores genéticos relacionados con pequeñas variaciones en el ADN denominados polimorfismos, en el gen de la apolipoproteína E (ApoE) (Armstrong, 2019). Sin embargo, los factores de riesgo son diversos y no se restringen a un componente genético. Evidencia creciente indica que los factores ambientales como las dietas ricas en grasas saturadas, un estilo de vida sedentario y la exposición a tóxicos ambientales, como metales pesados, plaguicidas, nanopartículas y contaminantes del aire, reproducen múltiples características fisiopatológicas del Alzheimer (Chin-Chan et al., 2015).

Caenorhabditis elegans

Este gusano del grupo de los Nematodos, se ha consolidado como un modelo alternativo en la investigación científica, con normativas éticas menos rigurosas, particularmente en áreas como las gerociencias, la farmacología, la toxicología y las neurociencias. Se trata de un nematodo de pequeño tamaño que alcanza aproximadamente 1 mm de longitud en la edad adulta (**Figura 2**). Es hermafrodita, capaz de autofertilizarse y producir alrededor de 300 huevos en la edad reproductiva; tiene una esperanza de vida aproximada de 28 días a 20 °C (Corsi et al., 2015).

EL gusano *Caenorhabditis elegans* posee un sistema nervioso altamente simplificado, compuesto únicamente por 302 células nerviosas en contraste con las cerca de 86 billones de estas células presentes en el cerebro humano. Estas neuronas llevan a cabo funciones específicas implicadas en movimiento y aprendizaje, entre otras. A pesar de su simplicidad, *C. elegans* presenta importantes ventajas experimentales, como un ciclo de vida corto, una longevidad reducida y una homología genética cercana al 60 % con el humano (Corsi et al., 2015). La relevancia de este modelo en la investigación biomédica se ve reflejada en los Premios Nobel otorgados a científicos que han empleado *C. elegans* en sus estudios.



Figura 2. El nematodo *C. elegans*. Su sistema nervioso está conformado por 302 neuronas distribuidas desde la cabeza a la cola en forma de nodos neuronales. Fotografía tomada en el laboratorio de epigenética ambiental y salud mental de la Facultad de Ciencias Químico-Biológica de la Universidad Autónoma de Campeche.

El material genético de este nematodo ha sido completamente descifrado y las herramientas genéticas disponibles permiten su manipulación para generar poblaciones de estos organismos modificados que recapitulan diversas enfermedades humanas. En particular, se han desarrollado cepas que expresan genes asociados a la enfermedad de Alzheimer. Una de estas cepas fue diseñada para expresar el péptido beta amiloide humano de 42 aminoácidos, altamente propenso a la agregación, una característica del envejecimiento y de la enfermedad de Alzheimer. Si bien *C. elegans* no posee un cerebro propiamente definido, la generación de fragmentos proteicos de beta amiloide en sus neuronas o incluso en la pared muscular, provoca la parálisis del animal bajo condiciones que favorecen la agregación proteica. Esta característica constituye una herramienta experimental sencilla y eficiente para evaluar sustancias tóxicas o factores ambientales con potencial para favorecer el desarrollo de la enfermedad de Alzheimer.

La exposición a plomo como factor de riesgo para el Alzheimer

En el laboratorio de epigenética ambiental y salud mental de la Facultad de Ciencias Químico-Biológica de la Universidad Autónoma de Campeche, nuestro grupo de investigación ha demostrado experimentalmente que la exposición al plomo en etapas tempranas de la vida puede favorecer la parálisis de *Caenorhabditis elegans*, sugiriendo agregación del péptido beta amiloide. Estos hallazgos son consistentes con estudios realizados en mamíferos, como primates envejecidos, en cuyos cerebros se ha observado la formación de placas amiloides como consecuencia de la exposición a este metal pesado durante la infancia (Bihaqi et al., 2011). Resultados similares también se han reportado en perros que habitan en ciudades con altos niveles de contaminación del aire. En conjunto, esta evidencia sugiere que las poblaciones expuestas al plomo, y posiblemente a otros contaminantes ambientales, presentan un mayor riesgo de desarrollar la enfermedad de Alzheimer (**Figura 3**).

Conclusión

En México, la situación resulta particularmente preocupante, ya que la exposición al plomo sigue ocurriendo en regiones mineras y en comunidades que culturalmente emplean cerámica vidriada con plomo para la preparación, cocción y conservación de alimentos. Si bien aún se requieren más investigaciones en el modelo de *C. elegans* para determinar el impacto de los alimentos que consumimos y de las sustancias tóxicas presentes en el aire, el agua y el suelo sobre la salud cerebral, la reducción de estas exposiciones, junto con la adopción de dietas saludables y la práctica regular de actividad física,

podría reducir el deterioro cognitivo durante la vejez.

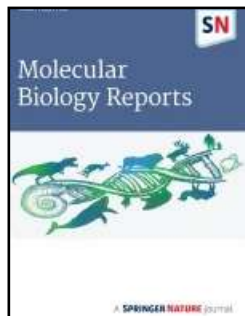


Figura 3. Exposición al plomo como factor de riesgo para el Alzheimer. Elaboración propia con inteligencia artificial.

Referencias

- López-Otín, C., Blasco, M. A., Partridge, L., Serrano, M., & Kroemer, G. (2023). Hallmarks of aging: An expanding universe. *Cell*, 186(2), 243–278. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2022.11.001>.
- Armstrong R. (2019). Risk factors for Alzheimer's disease. *Folia neuropathologica*, 57(2), 87–105. <https://doi.org/10.5114/fn.2019.85929>
- Chin-Chan, M., Navarro-Yepes, J., & Quintanilla-Vega, B. (2015). Environmental pollutants as risk factors for neurodegenerative disorders: Alzheimer and Parkinson diseases. *Frontiers in cellular neuroscience*, 9, 124. <https://doi.org/10.3389/fncel.2015.00124>
- Bihaqi, S. W., Huang, H., Wu, J., & Zawia, N. H. (2011). Infant exposure to lead (Pb) and epigenetic modifications in the aging primate brain: implications for Alzheimer's disease. *Journal of Alzheimer's disease: JAD*, 27(4), 819–833. <https://doi.org/10.3233/JAD-2011-111013>
- Corsi, A. K., Wightman, B., & Chalfie, M. (2015). A transparent window into biology: A primer on *Caenorhabditis elegans*. In *WormBook: The Online Review of C. elegans Biology*. National Center for Biotechnology Information (US). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK299460/>

Publicaciones



De Nova-Ocampo, M., García-Morales, L., Soliman, M. C., de Lira, C. I. P., Cid-Castro, C., Del Valle, C. V., & **Salas-Benito, J.** (2026). Three-dimensional peptide modeling and subcellular localization of the VPg protein of human astrovirus 8 in infected Caco-2 cells. *Molecular biology reports*, 53(1), 789. <https://doi.org/10.1007/s11033-026-11935-3>

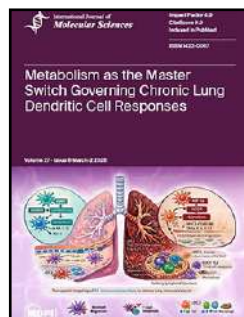
Díaz-Herreros, A. N., Valdez-Guerrero, A. S., Cancino-Díaz, J. C., Sánchez-Torres, L. E., **Gómez-Chávez, F.**, Arellano-Mendoza, M. G., Tamay-Cach, F., & Cancino-Díaz, M. E. (2026). Energy-Dense High-Fat/High-Sucrose Diet to Induce Type 2 Diabetes Mellitus in BALB/c Mice Without Genetic Modifications and Chemical Agents. *Biology*, 15(2), 109. <https://doi.org/10.3390/biology15020109>



Ospina-Villa, J. D., Cisneros-Sarabia, A., Leal-Acosta, R. P., **Reyes-López, C. A. S.**, **Zamorano-Carrillo, A.**, **Ramírez-Moreno, E.**, & **Marchat, L. A.** (2026). Interaction Between Transcription Factor EhPC4 and Polyadenylation Factor EhCFIm25 in *Entamoeba histolytica*: Molecular Characterization and Functional Implications. *Microorganisms*, 14(4), 809. <https://doi.org/10.3390/microorganisms14040809>



Pastrana-Cruz, S., Domínguez-López, A., Pérez-Hernández, E., Miliar-García, Á., Paniagua-Castro, N., Ortiz-León, L. A., Ávila-Guerrero, A., Delgado-Macuil, R. J., **Cornejo-Garrido, J.**, & Jaramillo-Flores, M. E. (2026). Modulation of mRNA Expression of Biomarkers in the UPR-PERK Pathway by Ellagic Acid in Metabolic Dysfunction-Associated Fatty Liver Disease. *International journal of molecular sciences*, 27(10), 4491. <https://doi.org/10.3390/ijms27104491>



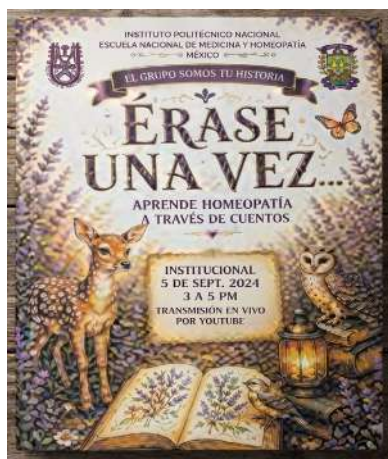
Sánchez-Torres, M. M., Pelcastre-Rodríguez, C. G., **Gómez-Chávez, F.**, Martínez-Torres, I., Murrieta-Coxca, J. M., Díaz-Herreros, A. N., Heredia-Murillo, M. W., Cancino-Díaz, J. C., & Cancino-Díaz, M. E. (2026). Mesangial Cells (MES-SV40) Cultured in High Glucose Produce IL-36α, Which Is Associated with Type 2 Diabetes Mellitus. *International journal of molecular sciences*, 27(6), 2751. <https://doi.org/10.3390/ijms27062751>

Sánchez-Torres, M. M., Pelcastre-Rodríguez, C. G., **Gómez-Chávez, F.**, Martínez-Torres, I., Murrieta-Coxca, J. M., Díaz-Herreros, A. N., Heredia-Murillo, M. W., Cancino-Díaz, J. C., & Cancino-Díaz, M. E. (2026). Mesangial Cells (MES-SV40) Cultured in High Glucose Produce IL-36α, Which Is Associated with Type 2 Diabetes Mellitus. *International journal of molecular sciences*, 27(6), 2751. <https://doi.org/10.3390/ijms27062751>



Organización de eventos

Los alumnos del grupo 5HM4 de la carrera Médico Cirujano y Homeópata bajo la dirección de la Dra. Antonia Lavanderos Vélez, organizaron el evento **Érase una vez ...** que se llevó a cabo el 26 de junio en el auditorio 18 de agosto de la ENMH. Crearon un cuento en el que los personajes principales eran algunos medicamentos homeopáticos que estudian en la asignatura de medicina homeopática. También se apoyaron de la IA. Elaboraron un tríptico que difundieron el día de evento y en el que aparece un código QR, dónde podemos acceder a los cuentos de manera digital.



El 10 de junio, se llevó a cabo la **15ª Feria de Morfológicas "Sistema digestivo: De la Célula al sistema"**. El gimnasio Dr. Joaquín Segura y Pesado de la ENMH, se transformó en una feria muy concurrida, muy colorida con la exposición de una gran cantidad de trabajos realizados por los alumnos de ambas carreras, bajo la organización del Departamento de Formación Profesional Básica Disciplinaria y la academia de materias morfológicas. El tema central fue el Sistema digestivo, los equipos se nombraron de acuerdo con el tema principal.



Con gran entusiasmo la comunidad estudiantil de la ENMH participó en la presentación del proyecto **Código Bioquímico: 39 días, 39 proteínas** el 11 de junio y posteriormente se dedicó a completar el álbum coleccionable tipo "panini"; pero nada tuvo que ver con futbol, sino más bien con proteínas, con bioquímica y con fisiología. Bajo la batuta de la Dra. Claudia Benitez, investigadora de la SEPI de la ENMH, y con la colaboración de la UTECV, los alumnos se dieron a la tarea de cumplir retos académicos y deportivos, y demostraron sus destrezas en manualidades para obtener las estampas correspondientes. A partir de esa fecha, todos los días, se publicó una proteína de las 39 que conforman el álbum que además incluye cinco proteínas "especiales".

La primera de las 39 proteínas fue una muy cercana a la cultura mexicana: la TRPV1 (del inglés Transient Receptor Potential Vanilloid 1), una proteína que hace sentir el chile como fuego. De esta forma lúdica, tanto alumnos como como profesores de la comunidad se integraron en un trabajo innovador, colaborativo, dinámico, de estudio y de repaso de conceptos adquiridos en asignaturas que ya habían cursado. Seguramente tendremos más ediciones con nuevas ideas.



En colaboración con la Asociación Mexicana de Amigos Metabólicos y la ENMyH, se llevó a cabo el **6° Simposio de Tamiz Neonatal y Enfermedades Raras**. La encargada de la organización del evento fue la M. en C. Elibeth Mirasol Meléndez, coordinadora de la unidad de aprendizaje de Biomedicina Molecular en la ENMH. Se contó con la participación de medicas genetistas, médicos pediatras e internistas, así como un QFB especialista en tamiz, todos ponentes sumamente destacados con amplia expertiz en el tema. Además, como ya es costumbre, el encuentro reunió a más de 800 estudiantes, quienes participaron activamente como ponentes, expositores de carteles de divulgación y asistentes, fortaleciendo el intercambio de conocimientos y la formación académica en torno al tamiz neonatal y las enfermedades raras.

Al finalizar el evento se procedió a premiar a los tres mejores equipos de estudiantes participantes en las categorías de exposición oral y presentación de cartel.

Presentación de cartel:

- 1º lugar: Vanelly Guillermina Benítez Islas, Tamy Chávez Tinoco, Alondra Ivana Ruiz Bautista, con el tema Enfermedad de Pompe.
- 2º lugar: Nicol Aylin Cortés Hernández, Zoe Anayatzí Sanabrais Sánchez, Diego de Jesús Vargas Hernández, con el tema Enfermedad de la orina con olor a jarabe de arce.
- 3º lugar: Ricardo Efraín Jiménez Martínez, Hanny Maravilla García, Itzel Alejandra Soria Cruz, con el tema Enfermedad de Niemann Pick.

Exposición oral:

- 1º lugar: Alejandra Cisneros Soto, Anette Giselle Reyes Santarita, con el tema Encefalomiopatía Neurogastrointestinal Mitocondria (MNGIE).
- 2º lugar: Karla Noheli Soberanes García, Samuel Vences Carbajal, Jonathan García Velasco, con el tema Arteritis de Takayasu.
- 3º lugar: Angely Shirley Villegas Cruz, Melina Daniela Mora Ayala, con el tema Síndrome de Sanfilipo.

Cabe mencionar que todos los equipos estuvieron asesorados por profesores de la ENMH de diversas academias, lo cual también hace referencia al trabajo colaborativo entre los profesores de las diversas academias y alumnos participantes.

Finalmente, también hubo un testimonio de la joven Ruby Montalven García quien nos compartió como vivió el diagnóstico de la enfermedad de Arteritis de Takayasu y como ha sido su vida después del mismo y su reincorporación a la sociedad y a la vida de estudiante.



Los alumnos de ENMH, del quinto semestre de las carreras Médico Cirujano y Partero y Médico Cirujano y Homeópata, participaron en nueve **Jornadas Médicas** durante los meses de marzo a junio 2026. Asistieron a las comunidades de San Lucas El Grande, Puebla, San Juan Totolac, Tlaxcala y a la Alcaldía Magdalena Contreras, CDMX. Dirigidos por el Dr. Celestino García, docente de la ENMH, ofrecieron los servicios de consulta general, control de peso, control de presión arterial, determinación de glucosa, electrocardiograma, examen general de orina y consulta de acupuntura.



El 3 de junio, se llevó a cabo el **6to Simposio de Neurociencias**; esta vez el tema a tratar fue la **enfermedad vascular cerebral**. El evento contó con la participación de diversos ponentes; el objetivo del simposio fue profundizar en el conocimiento de las neurociencias desde el punto de vista básico y fisiológico y así integrarlo a la práctica clínica. Los coordinadores del evento fueron el D. en C. Josué Ramírez Jarquín y el M. en C. Noé Alavez Pérez.



El 25 de junio se realizó con éxito el **XV Coloquio de Metodología de la Investigación y Estadística I y II** con la coordinación de la Dra. Elvia Pérez Soto, consolidándose como un espacio académico para fortalecer las competencias en investigación científica de nuestra comunidad estudiantil. En esta edición se presentaron ponencias orales y la tradicional exposición de carteles, donde las y los participantes compartieron los resultados de sus proyectos con rigor metodológico y espíritu crítico. El evento contó además con la participación de invitados especiales, quienes enriquecieron la jornada con sus aportaciones y retroalimentación. Como reconocimiento al esfuerzo, la creatividad y la calidad de los trabajos, se otorgaron premios a los tres primeros lugares a las presentaciones oral y cartel, para incentivar la excelencia académica y el compromiso con la generación de conocimiento.

Ganadores de ponencia oral

- 1er. Lugar: **Relación entre estrés académico y riesgo cardiovascular en estudiantes de medicina de la ENMH del ciclo básico del semestre 2026-2**, presentado por Figueroa Lazo Vanessa Isabel, Vázquez Torres Alejandra, Escalante Álvarez Sergio David, Matías Martínez Juan Pablo, Reyes Nava Adriana, Ramírez Chávez Christian Gabriel, de la ENMH.
- 2do. Lugar: **Asociación entre la intoxicación por plaguicidas "organofosforados" y la ansiedad en trabajadores agrícolas del municipio Huasca de Ocampo, Hidalgo**, presentado por Rodríguez Apodaca Abdon Andrés, Salas Ordaz Juan Carlos, Pérez Álvarez Brandon, Saldaña Vicario Diego Antonio, Peralta Urrieta Sofia Jatziry, Echegoyen Sánchez Allyson Dalay, de la ENMH.
- 3er. Lugar: **Clasificación morfológica de la anemia en mujeres embarazadas mediante indicadores hematológicos en la clínica de atención primaria de Río Blanco, Veracruz**, presentado por Francisco Javier Vargas Flores, Universidad Veracruzana

Ganadores de ponencia en cartel

- 1er. Lugar: **Asociación entre la obesidad y los niveles de depresión y ansiedad en los estudiantes de ESIME Zacatenco**, presentado por Flores Miranda Stephany, López Ruiz Brandon, Ortega Rodríguez Lilian Namibia, Ortiz Ramírez Ángeles Alejandra, de la ENMH
- 2do. Lugar: **Análisis causal de la relación entre factores de riesgo y morbilidad en pacientes sometidos a cambio valvular mediante gráficos acíclicos dirigidos**, presentado por González Mayo Ricardo Fabián, Ocharán Hernández María Esther Plascencia Nieto E. Said, Rodríguez Chávez Laura Leticia, Silvia Mauricio Elizabeth, Vargas de León Cruz, de la Escuela Superior de Medicina
- 3er. Lugar: **Relación entre las anemias y el rendimiento académico en estudiantes de 18 a 22 años**, presentado por Contreras Osorio Alan Yael, Félix Muñoz Uriel Yael, García Sandoval María Rubí, Hernández Camacho Kenia, Mendiola López Pamela, Sánchez Juárez Alan Mauricio, de la ENMH



Por la tarde del 25 de junio, se llevó a cabo el **Primer Conversatorio de Investigación Biomédica** en el aula magna del Edificio de Posgrado de la ENMH, que organizó la Asociación Biomédica de Investigación (ABI). El encuentro fue moderado por la vicepresidente de la ABI, **Arlett Alarcón Posada**, alumna de noveno semestre de la carrera Médico Cirujano y Partero. El evento contó con la participación de la invitada especial la **Dra. Danae Pérez López** que habló sobre dos temas importantes: **"Etapas para la construcción de la pregunta de investigación biomédica, base de las investigaciones exitosas"** y **"La teoría metodológica y las experiencias reales de los investigadores"**. En la conversación de los temas académicos participó el M. en C. Pedro Sánchez Cruz y los alumnos de tercer, cuarto y quinto semestre de ambas licenciaturas de la ENMH. El evento fue un espacio de diálogo, intercambio científico y fortalecimiento de la cultura investigativa dentro de la comunidad ENMH, además de destacar que los alumnos miembros de la ABI desde esta etapa de formación ya adquieren las habilidades orientadas al desarrollo de eventos académicos de alta calidad, responsabilidad institucional y vocación científica.



Logros

Felicitemos con gran orgullo a la alumna **Elena Abigail Pérez Ham** por la exitosa presentación de su examen de grado que se realizó el pasado 01 de julio. Su defensa de tesis titulada **"Evaluación del dolor en neonatos durante ecocardiografías en la UCIN de un hospital de segundo nivel"** refleja un firme compromiso con la investigación clínica, el bienestar neonatal y la mejora de la práctica médica basada en evidencia. Este importante logro se efectuó bajo la dirección de los doctores José Damián Carrillo Ruiz y Fernando Gómez Chávez. La tesis de Abigail representa el resultado de su dedicación, disciplina y vocación por contribuir al cuidado de los pacientes más vulnerables. Reciba nuestra más sincera felicitación y los mejores deseos para que este sea el inicio de una trayectoria profesional llena de éxitos y aportaciones significativas a la medicina.



¿Qué se te antoja hacer?

Por el placer de conocer y aprender entre expertos

Si lo tuyo es comprender la relación entre el trabajo y la salud, este es el momento ideal para sumergirte en un espacio donde convergen la ciencia, la experiencia y el compromiso social, porque del 09 al 11 de noviembre 2026, se llevará a cabo el **Congreso Internacional sobre Trabajo** que organiza la Universidad Autónoma Metropolitana, un encuentro que reunirá a especialistas interesados en analizar los desafíos actuales y su impacto en la calidad de vida. Participar te permitirá actualizarte en temas clave, dialogar con expertos, fortalecer las redes académicas y redescubrir nuevas líneas de investigación que pueden impulsar tu desarrollo profesional. No dejes pasar la oportunidad de asistir, consulta la información completa en el siguiente enlace: <https://cbs2.xoc.uam.mx/congreso-mts/7.php>



La Sociedad Argentina de Biofísica invita su **LIV Reunión Anual** que tendrá lugar del 25 al 27 de noviembre de 2026 en la ciudad de Mendoza, Argentina. En este encuentro la comunidad de biofísica discutirá avances en todos los campos de la biofísica como: Biofísica de Membranas y Sistemas Lipídicos, Estructura; Plegamiento y Dinámica de Proteínas; Biología Estructural y Métodos Integrativos; Simulaciones Moleculares y Biofísica Computacional; Evolución Molecular, Genómica y Ácidos Nucleicos; Biofísica y Ciencias de Materiales. Para más información, consulta la página: <https://biofisica.org.ar/congreso-2026/congreso-2026-informacion-general/#informacion-general>

En los próximos meses, existen muchas opciones de reuniones académicas para los médicos. El Colegio de Medicina Interna de México, A.C., tiene el honor de invitar a la comunidad médica a participar en el **XLIX Congreso Nacional de Medicina Interna**, que se llevará a cabo del 25 al 29 de noviembre de 2026 en el Centro Internacional de Congresos de Yucatán, en la ciudad de Mérida, Yucatán. Para más información de este evento, consulta la página de Facebook: <https://www.facebook.com/>



Del 20 al 23 de octubre 2026, en el Centro de convenciones Plaza Yanahuara en Urabamba, Cusco, Peru, se llevará a cabo el **V Congreso Internacional de Integración en Cirugía Pediátrica**. Para mayor información e inscripción, puedes consultar aquí: <https://www.vidawasiperu.org/congreso-medico-internacional-vidawasi-2026/>



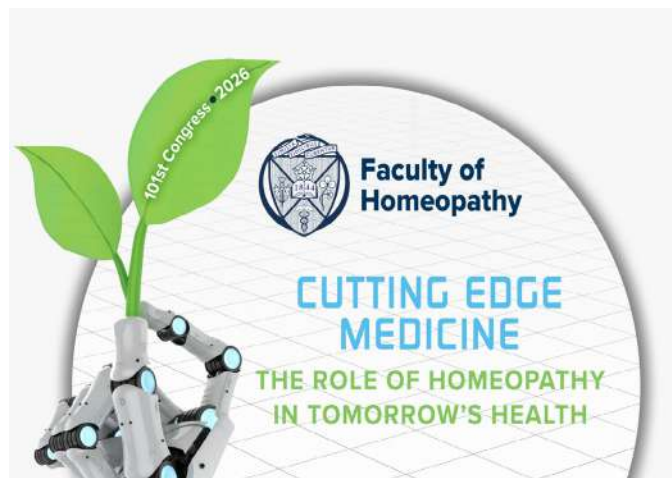
El próximo 15 y 16 de octubre de 2026 en Buenos Aires, Argentina, se llevará a cabo el **1er Congreso Internacional de Anomalías Vasculares**. En el evento, todos los profesionales involucrados en el manejo de las anomalías vasculares podrán compartir experiencias, fortalecer redes y construir un lenguaje común en el abordaje integral de estas patologías. Consulta aquí para mayor información: <https://congresosiaav.com/>

Del 20-24 de octubre 2026, en el Centro de convenciones Expo Santa Fé, en la CDMX, se llevará a cabo el **XXXVI Congreso Mexicano de Ortopedia y Traumatología**. Puedes encontrar todos los detalles en: https://congresoanual.femecot.com/index.php?ref=website_femecot



La **Semana de la Gastroenterología Europea Unida** se realizará del 17 al 20 de octubre de 2026 en Barcelona, España, con foco en enfermedades digestivas, endoscopia, hepatología y avances terapéuticos en gastroenterología. En esta dirección podrás encontrar más información <https://ueg.eu/p/200>

Si tu campo de interés es la homeopatía, puedes participar en el **Congreso de la Facultad de Homeopatía**, del 19 al 22 de noviembre de 2026 en la Universidad de Warwick, Warwickshire, Reino Unido. El evento reunirá a un elenco inigualable de ponentes distinguidos, entre los que se incluyen expertos, clínicos e investigadores eminentes, dirigidos a médicos de cabecera, enfermeros, dentistas, farmacéuticos y veterinarios. Los participantes representarán a las comunidades homeopáticas del Reino Unido e internacionales, lo que convierte a este evento en una cita verdaderamente global. Además, puedes asistir en línea o en persona. Registro y costos en: <https://www.facultyofhomeopathy.org/pages/Congress-2026>



Para los investigadores, próximamente se llevará a cabo la **Conferencia internacional en Obesidad, metabolismo y manejo del peso 2026** (International Conference on Obesity, Metabolism and Weight Management 2026), la cual reúne a profesionales de la salud, investigadores, responsables políticos y líderes de la industria para impulsar el conocimiento y la colaboración en el ámbito de la obesidad y la salud metabólica. La conferencia incluye sesiones plenarias, presentaciones y debates interactivos centrados en la investigación basada en la evidencia, tratamientos innovadores y estrategias prácticas de prevención. Ofrece una plataforma global para establecer contactos, intercambiar conocimientos científicos y desarrollar soluciones eficaces para mejorar los resultados de salud. Este evento será el 23 y 24 de noviembre de 2026, en la maravillosa ciudad de París, Francia, y podrás asistir de forma presencial o virtual. Informes en la liga: <https://www.obesityconferences.com/>

Por el placer de leer

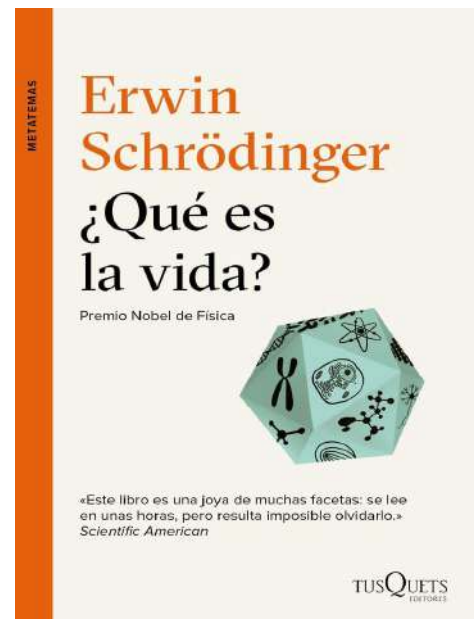
Recomendamos la lectura del **Manual de buenas prácticas para la inteligencia artificial en medicina**, un recurso de acceso gratuito y consulta inmediata que ofrece orientación práctica sobre el uso seguro, ético y efectivo de la IA en los entornos sanitarios. Esta obra es de gran utilidad para estudiantes, docentes, profesionales de la salud, investigadores y directivos que buscan integrar la inteligencia artificial sin perder de vista la seguridad del paciente, la protección de los datos, la transparencia y el juicio clínico. Una lectura altamente recomendable para quienes desean aprovechar el potencial de la IA con responsabilidad y fundamento. El libro se encuentra en el siguiente enlace: [Manual de buenas prácticas](#)



La vida es un fenómeno realmente espectacular, y más si tenemos en cuenta que es algo que, probabilísticamente hablando, es remotamente posible. En **¿Qué es la vida?** Erwin Schrödinger, el célebre físico quien fue Premio Nobel en 1933, aborda la complejidad biológica desde la termodinámica. Plantea, de una forma un tanto filosófica, pero sin dejar de lado la ciencia, esta cuestión, abordando conceptos de la termodinámica, tratando de comprender la complejidad biológica, y hablando sobre el debate del determinismo y el azar.



Pol Bertran, microbiólogo y un divulgador científico fascinado en el universo, escribió este libro **Hijos del universo**, una propuesta de divulgación científica ambiciosa que se adentra en una de las grandes preguntas del conocimiento humano: de dónde venimos y hacia dónde se dirige el cosmos. El libro plantea un recorrido por el origen y el destino del universo, combinando sentido narrativo, curiosidad científica y una mirada amplia sobre el lugar que ocupa la humanidad dentro de una realidad inmensa, extraña y todavía llena de interrogantes.



Por el placer de actualizarte

La Universidad Autónoma de Baja California (UABC) a través de la Facultad de Ingeniería Industrial invita a participar en la sexta generación del diplomado **Especialización en Ergonomía y Salud Ocupacional con opción a certificación**. El programa se impartirá en modalidad no presencial de septiembre de 2026 a enero de 2027. Como novedad, las personas interesadas podrán inscribirse y cursar los módulos de manera independiente, lo que facilita adaptar la formación a sus necesidades profesionales, disponibilidad de tiempo y áreas de interés. Para conocer más información escribe al correo cnavarro51@uabc.edu.mx

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA MEXICALI
INGENIERÍA INDUSTRIAL

Invitan al Diplomado:
“Especialización en Ergonomía y Salud Ocupacional con opción a Certificación”⁽¹⁾⁽²⁾

Costo: \$13,132 pesos cada taller

Cupo: 40 participantes

Modalidad: Virtual (No presencial)

Inicio: 30 Septiembre 2026

6ta generación y próximas...

- En cada taller de 3.5 meses; El entrenamiento teórico práctico contempla elaborar 2 a 3 proyectos (en equipo), realizar actividades en plataforma y al menos 42 horas en sesiones de asesoramiento Zoom; pero cuidando no dedicar más de 11 horas de trabajo 15 quincenal
- Las sesiones de asesoramiento Zoom se agendan al inicio de cada taller y se realizan en el horario 7 a 10pm u 8 a 11pm horario CdMx; con una frecuencia de 4 a 8 días y se videograban para su posterior consulta; el participante debe cubrir al menos un 50% de presencia.
- Expertos certificados por el “Colegio Nacional de Ergonomía en México” y profesionistas reconocidos por la “Sociedad de Ergonomistas de México” imparten el curso.
- El diplomado ampara 400 horas de entrenamiento (100 horas en cada taller) y se generan constancias por la participación en cada taller y por el diplomado completo.
- Debido a que el curso se basa en el “Modelo de Formación del Ergonomista” impulsado por el “Colegio Nacional de Ergonomía en México”, el egresado puede aplicar para la certificación AEC con validez de 6 años (es necesario el pago de \$3000 y aplicar un examen). No es necesario cubrir los talleres secuencialmente ni recurrarlos.

Periodo	Contenido	Información y contacto
Sept 2026 a Ene 2027	1er Taller “Mapeo de Riesgos Ergonómicos”	Carlos Raul Navarro González Profesor Investigador de Ing. Industrial UABC; Facultad de Ingeniería Mexicali Email: cnavarro51@uabc.edu.mx Celular: 686-123-79-75
Enero a Mayo 2027	2do Taller “Principios y Conceptos Ergonómicos Aplicados al Área de Trabajo”	
Mayo a Sept 2027	3er Taller “Métodos Ergonómicos para el Análisis de Procesos”	
Sept 2027 a Ene 2028	4to Taller “Diseño y Organización Ergonómica del Trabajo” incluye análisis y gestión de riesgos psicosociales (NOM-035-STPS-2018)	

(1) La Certificación Nacional está avalada por el Colegio Nacional de Ergonomía en México AC (CENEMAC) y la Sociedad de Ergonomistas de México AC (SEMAC). Será como “Asociado Ergonomista Certificado” (AEC); además requiere tener licenciatura, realizar un examen escrito y cuotas que no cubren este curso. (2) La Certificación como AEC solo puede mantenerse por máximo 6 años y requiere trabajo en el área; se debe mirar como una designación temporal en tránsito a “Profesional Ergonomista Certificado” (PEC), que requiere tener Especialidad, Maestría o Doctorado con proyecto terminal en Ergonomía.

La facultad de Estudios Superiores Iztacala de la UNAM invita al diplomado titulado: **Acupuntura Electrodinámica: Aplicación Clínica**, con duración de 180 h, del 6 de octubre 2026 a 10 de agosto 2027, los martes 8:00 a 14:00 h, en la Unidad de Seminarios, FES Iztacala. Para ver el programa, costos y más detalles consulta la página: <https://deunam.iztacala.unam.mx/index.php/medicos-cirujanos/item/acupuntura-electrodinamica-aplicacion-clinica-2>



Por el placer de escribir

¿Tu investigación aporta nuevas formas de analizar, interpretar o comunicar datos epidemiológicos? Convierte tus datos en evidencia para la salud pública. La revista Epidemiología de MDPI invita a investigadores, profesionales de la salud y especialistas en análisis de datos a enviar sus propuestas de artículos de investigación para la edición especial **Principles of biostatistics in epidemiology and public health**. Esta convocatoria representa una oportunidad para difundir contribuciones que fortalezcan la aplicación de la bioestadística en la epidemiología, la prevención de enfermedades y la toma de decisiones en salud pública. La recepción de trabajos permanecerá abierta hasta el 15 de enero de 2027. Consulta los requisitos editoriales y condiciones de publicación directamente en el sitio oficial antes de realizar tu envío. Las editoras en jefe son la Dra. Cristina Gena y Dra. Sara Conti.

El enlace de consulta es: https://www.mdpi.com/journal/epidemiologia/special_issues/E3CY4A970S

Special Issue

Principles of Biostatistics in Epidemiology and Public Health

Message from the Guest Editors

Biostatistics has long served as the methodological backbone of epidemiology and public health. In the modern era, the expansion of digital health data, large-scale cohort studies, and global surveillance systems has further strengthened the central role of biostatistics in informing evidence-based decision-making and policy development.

This Special Issue aims to provide a comprehensive and forward-looking perspective on the principles of biostatistics as applied to epidemiology and public health.

We welcome original research articles, systematic reviews, methodological papers, and case studies that highlight novel statistical approaches or provide critical insights into epidemiological practice. Interdisciplinary contributions that connect biostatistics with clinical medicine, health informatics, and policy-making are particularly encouraged.

Guest Editors

Dr. Cristina Gena Dascalu

Department of Medical Informatics and Biostatistics, Grigore T. Popa University of Medicine and Pharmacy of Iasi, 16 University Street, 700115 Iasi, Romania

Dr. Sara Conti

1. Center for Public Health Research, University of Milano-Bicocca, Via Cadore 48, 20900 Monza, Italy
2. Servizio Epidemiologico Aziendale, Agenzia di Tutela della Salute di Bergamo, via Galliccioli 4, 24121 Bergamo, Italy

Deadline for manuscript submissions

15 January 2027



Epidemiologia

an Open Access Journal
by MDPI

Impact Factor 3.2
CiteScore 3.7
Indexed in PubMed



mdpi.com/si/280290

Epidemiologia
Editorial Office
MDPI, Grosspeteranlage 5
4052 Basel, Switzerland
Tel: +41 61 683 77 34
epidemiologia@mdpi.com

[mdpi.com/journal/
epidemiologia](https://mdpi.com/journal/epidemiologia)



Por el placer de cuidarte

El Consejo Ciudadano para la Seguridad y Justicia de la Ciudad de México brinda un **servicio gratuito de apoyo psicológico** dirigido a quienes necesitan orientación, acompañamiento emocional o un espacio seguro para hablar. La atención se ofrece mediante videollamada y puedes agendar previamente una cita. También, puedes solicitar información o enviar un mensaje al **5533-5533**. Pedir ayuda es una decisión valiente: no tienes que enfrentar a solas aquello que afecta tu bienestar emocional.

Consulta más información en el siguiente enlace: <https://consejociudadanomx.org/servicios/apoyo-psicologico-626ffa1400068>

The screenshot shows the website of the Consejo Ciudadano para la Seguridad y Justicia de la Ciudad de México. The header includes the organization's name, navigation links (Conócenos, Sedes, Reportes, Boletines), a search bar, and language options (ES, EN). The main content area features a purple button labeled 'SERVICIO GRATUITO' above the title 'Apoyo Psicológico'. Below the title is a paragraph: 'Ante el agotamiento, el estrés, la fatiga pandémica, el duelo, ¡estamos para ayudarte! Te damos atención psicológica inmediata, sensible, empática, por llamada, virtual y presencial GRATIS. Tu bienestar es nuestra prioridad.' A large image shows a woman with curly hair and glasses sitting at a desk, talking to a person whose back is to the camera. A vertical purple button on the right side of the image is labeled 'LÍNEAS DE AYUDA'.

Por el placer de escuchar para aprender

Para mantenerte al día con temas actuales y mejores prácticas clínicas, te recomendamos el podcast **Medicina de impacto** de Medscape Español. A través de entrevistas con especialistas, cada episodio acerca al público a la evidencia científica, los avances terapéuticos y los desafíos que forman parte de la práctica médica contemporánea. Entre sus contenidos recientes se encuentran el abordaje del mareo y vértigo, la neurobiología del síndrome de intestino irritable, el tratamiento de la obesidad y las actualizaciones sobre enfermedades crónicas, además de otros temas relevantes para profesionales y estudiantes de las ciencias de la salud. Una opción accesible para aprender, reflexionar y fortalecer la toma de decisiones clínicas.



Para saber más sobre seguridad laboral, te invitamos a escuchar una serie de podcast titulados **"Dos hombres calvos hablando de seguridad"**, desarrollados por **Evotix** con tecnologías que están transformando la gestión de los desafíos más críticos del mundo en materia de seguridad, salud y medio ambiente y bienestar. Los presentadores, Julian Taylor y Langdon Dement, suelen contar con la participación de expertos invitados para debatir una amplia gama de temas, entre los que se incluyen la documentación relativa a la seguridad, las prácticas de gestión de la seguridad, la recopilación y el análisis de datos de seguridad, y cómo realizar auditorías e inspecciones de seguridad. La liga es: <https://www.evotix.com/two-bald-guys-talking-safety-podcast>



Por el placer de formarse en investigación

Estudiante de medicina: ¿Te interesa desarrollarte en investigación médica con rigor científico, ético y regulatorio? Explora los **cursos gratuitos y de aprendizaje autónomo** del **Global Health Training Centre (GHTC)**, la plataforma educativa de **The Global Health Network (TGHN)**. Podrás aprender sobre los fundamentos y adquirir las bases para documentar y publicar casos clínicos, comprender la estructura de un protocolo y fortalecer tu capacidad para leer críticamente artículos científicos. Las opciones que se encuentran en ella pueden ayudarte a distinguir entre evidencia sólida y conclusiones poco sustentadas, e interpretar con mayor rigor los resultados de una investigación. No necesitas esperar después de tu formación para comenzar, inicia ahora.

The screenshot displays the Global Health Training Centre website. The header includes the site name, a search bar, and navigation links. The main content area is titled 'eLearning Courses' and describes the platform's offerings. Below this, a grid of course categories is shown. A 'NEW COURSES' section features three highlighted courses with their descriptions, durations, and available languages.

Global Health Training Centre

What are you looking for? **SEARCH**

Home eLearning Courses PgDip in GHR Professional Development Webinars and Workshops Resources Gateway Donate FAQ Contact

eLearning Courses

Discover a diversity of self-paced online courses covering all steps of the research cycle for conducting high-quality research. Explore the full set of courses by browsing the course themes below. All courses are peer-reviewed and regularly updated by experts in the field. Learners earn a certificate from The Global Health Network upon achieving at least 80% on course quizzes.

Question Setting & Study Design (8 courses)	Study Implementation & Operations (16 courses)	Data Capture, Management & Analysis (9 courses)	Community Engagement & Public Involvement (5 courses)	Uptake and Use of Findings (5 courses)	Research Management & Governance (10 courses)	Disease Specific Resources (14 courses)
---	--	---	---	--	---	---

NEW COURSES

NEW

ICH Good Clinical Practice E6(R3)

Providing a framework of principles aiming to ensure the safety of research participants and the integrity and validity of data.

8 modules | 180 mins
English | Español | Français | Português

QUESTION SETTING AND STUDY DESIGN

NEW

Curso virtual escritura de reporte de casos

Curso orientado a desarrollar habilidades para identificar, redactar y publicar reportes de casos clínicos y presentarlos en eventos científicos.

1 module | 5 hours
Español

UPTAKE AND USE OF FINDINGS

NEW

Data and Sample Governance for Biomedical Research

This course introduces the principles and practices of data and sample governance to ensure that biomedical resources are managed ethically, legally, and effectively, while enabling their reuse for future research and innovation.

4 modules | 90 mins
English

¿Aliviar el dolor sin opioides ni adicción? Este nuevo medicamento promete hacerlo

La Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA, por sus siglas en inglés) aprobó un nuevo analgésico llamado suzetrigina, el primero de tipo no opioide en recibir el visto bueno regulatorio en más de 20 años. Pero ¿cómo actúa en el organismo?

La suzetrigina bloquea selectivamente los canales de sodio NaV1.8 que se encuentran exclusivamente en las neuronas periféricas sensibles al dolor. A diferencia de los opiáceos que actúan sobre el sistema nervioso central y conllevan riesgos de adicción, o de los antiguos bloqueantes de los canales de sodio que afectan al corazón y al cerebro, la suzetrigina consigue una selectividad de más de 31,000 veces para las vías del dolor, al tiempo que preserva otros tejidos. Los ensayos clínicos demostraron un alivio del dolor comparable al de los opiáceos para el dolor posquirúrgico y agudo sin depresión respiratoria, sedación ni potencial de abuso. Además, puede que el NaV1.8 no sea el único objetivo: los investigadores también están estudiando moduladores de otros canales de sodio como el NaV1.7 y el NaV1.9.

Para profundizar en este tema: <https://doi.org/10.18553/jmcp.2025.31.7.729>

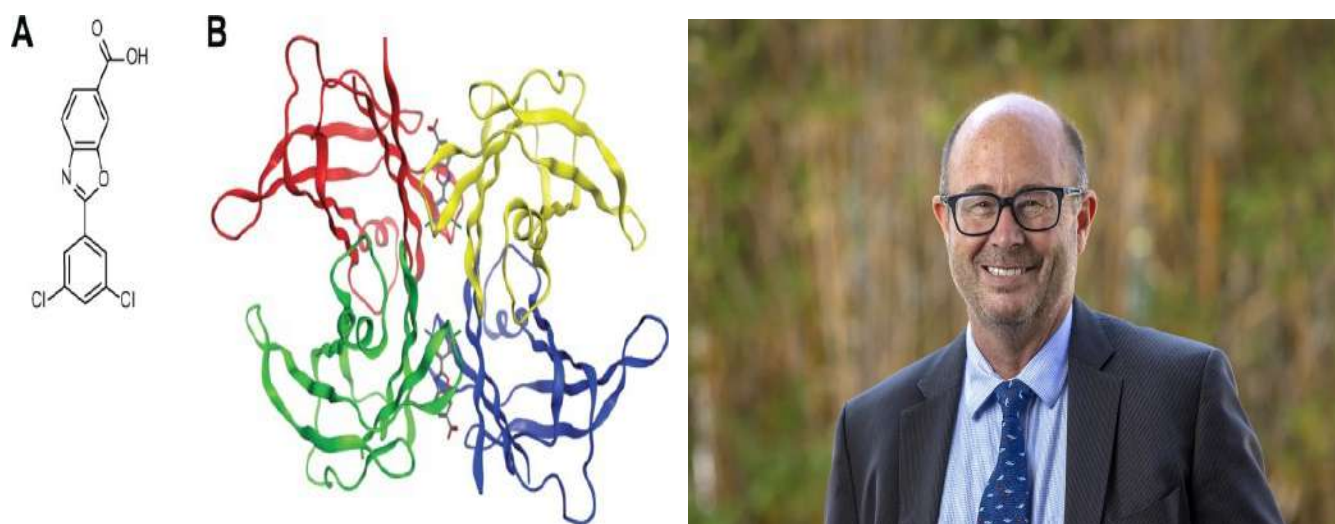


Dr. Jeffery W. Kelly, un notable investigador rumbo al premio Nobel.

El **Dr. Jeffery W. Kelly**, profesor titular de química en el Instituto de Investigación Scripps en Estados Unidos, ha sido recientemente galardonado con el Premio Internacional Gairdner de Canadá en el área para la Investigación en Salud Global, Mas de 100 de los premiados anteriores han recibido el Premio Nobel, lo que convierte a los Premios Gairdner 2026 en una referencia obligatoria para entender hacia dónde se dirige la ciencia.

El laboratorio de Kelly descubrió el primer fármaco capaz de disminuir la progresión de una enfermedad amiloide humana mediante la inhibición de la agregación de proteínas: **tafamidis**. Kelly tradujo una observación genética sobre la amiloidosis por transtiretina en una comprensión bioquímica mecanicista de la prevención de la enfermedad. Tafamidis inhibe la agregación de la proteína transtiretina al unirse a la conformación tetramérica nativa de la misma y estabilizarla, lo que disminuye drásticamente la disociación del complejo, el paso limitante de la velocidad de agregación de la transtiretina. Tafamidis fue el primer fármaco en demostrar la importancia de la agregación de proteínas como factor determinante de las enfermedades amiloides humanas.

Para conocer los detalles de esta impresionante investigación, puedes consultar: <https://www.gairdner.org/winner/jeffery-w.-kelly>



Jeffery W. Kelly, estructura molecular de tafamidis y modelo estructural de la unión de tafamidis a dos sitios de la transtiretina tetramérica (<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6065585/>)

¿Hasta qué temperatura se puede trabajar de forma segura?

Europa ha reactivado el debate sobre la necesidad de establecer límites obligatorios de exposición al calor durante la jornada laboral, ante el aumento de temperaturas extremas y sus efectos sobre la salud, la seguridad y el desempeño de las personas trabajadoras. La discusión ya no se limita en recomendaciones solo de hidratación sino de evaluaciones térmicas periódicas, pausas programadas, adaptaciones de horarios, zonas de sombra y suspensión de actividades cuando el calor represente un riesgo grave. La Organización Internacional del Trabajo estima que más de 2,400 millones de trabajadores están expuestos cada año al calor excesivo, condición que puede provocar deshidratación, agotamiento, golpe de calor, disminución de la atención, entre otros. Esta realidad obliga a las empresas a dejar de considerar el calor como una incomodidad climática y reconocerlo como un riesgo ocupacional crítico que requiere prevención, vigilancia y decisiones operativas oportunas (ILO, 2026).

Consulta más detalles en el siguiente documento: <https://www.ilo.org/sites/default/files/2026-03/MEEWE-2026-EN.pdf>



IndustriALL Global Union (<https://www.industrialall-union.org/ilo-acts-on-climate-risks-to-worker-safety/>)

II Copa Hahnemann de baloncesto en la ENMyH

La Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMyH), a través del Departamento de Servicios Estudiantiles y Actividades Deportivas de la disciplina de Baloncesto, mediante la organización de la profesora Reyna Mejía Palafox, convocó a diversas escuelas del Instituto Politécnico Nacional (IPN) a participar en la "II Copa Hahnemann 2026", en la modalidad de 5x5, que se llevó a cabo en nuestras instalaciones deportivas del 16 de abril al 20 de junio; siendo escenario de todos los juegos la Sala Deportiva "Dr. Joaquín Segura y Pesado". Aquí se dieron cita intensos encuentros de básquetbol entre escuelas que aman este deporte y dieron muestra de ello en cada uno de sus juegos.

Ningún rival es pequeño y nada está escrito en la cancha; cada equipo logró con su propio esfuerzo, consolidar su lugar en la tabla final de posiciones. Felicidades a todos ellos y al equipo de la ENMyH femenino por llevarse el bronce en esta Segunda Edición de la Copa Hahnemann 2026 ¡Enhorabuena para la ENMyH femenino! En la ceremonia de premiación, estuvo presente la doctora Erika Marisol Aguilar Barrera jefa del Departamento de Servicios Estudiantiles, quien otorgó los trofeos de los primeros lugares, dio el discurso final alusivo a los valores deportivos, expresó el agradecimiento total en representación de las autoridades de la escuela y concluyó con el cierre de la clausura del evento.

Las escuelas participantes de la rama femenil fueron: ENMyH, UPIITA, ESEO, ESIME TICOMAN, ESFM, ENCB, RANITAS (UPIBI), ESIA TICOMAN Y ESQIE. Mientras que para la rama varonil, se contó con la presencia de: ENMyH, UPIITA "A", UPIITA "B", RANITAS (UPIBI), ESIA TICOMAN, ESEO, ESE, ESIME TICOMAN, ESFM, ENCB, ESQIE "A" Y ESQIE "B".



TABLA DE POSICIONES COPA HAHNEMANN 2026	
FEMENIL	VARONIL
1. RANITAS SALVAJES	1. RANITAS SALVAJES
2. ESIA TIC	2. ESE
3. ENMyH	3. ESQIE "A"
4. ESQIE	4. ENMyH
5. ESFM	5. UPIITA "A"
6. ESIME TIC	6. ESIA TIC
7. ESEO	7. ESIME TIC
8. ENCB	8. ENCB
9. UPIITA	9. ESFM
	10. ESQIE "B"
	11. UPIITA "B"
	12. ESEO



Muchas felicidades a los equipos ganadores. Y particularmente a: Camila Gómez Reynoso, Claudia Andrade Cevada, Carla Ayelén Guerrero Camiruaga, Vania Cecilia Meléndez Chavarria, Korina Mendoza Vargas, María Fernanda Baez Osorio, Daniela Itzayama Montes Gómez, Alexia Shirley Gómez Contreras, Ximena Dayana Chávez Bustamante, Yuritzia Yudith Hernández Zaragoza, Daniela Denisse Torres Flores y Verónica Morales Luna, miembros del equipo de la ENMyH, rama femenil, que terminó en el tercer lugar. ¡Huélum Medicina, Homeopatía, Gloria!



Fragilidades #39



Kenia Meza Ramírez

Egresada de la carrera de Médico Cirujano y Homeópata, ENMH del
Intituto Politécnico Nacional

Correo electrónico: keninameza@outlook.com

Tu voz se apagó y el silencio me envolvió.
En una especie de mutismo el mundo se sumió.
Un vacío infinito, así lo sentí yo.
Tu falta de presencia, tu ausencia, los huesos me caló.
Volverte a escuchar a la tierra me regresó.
¡Qué falta de sentido tiene todo sin el sonido fuerte de tu respiración!
Te extraño, te anhelo y te quiero.
La enormidad de mis sentimientos se atora cada tanto en mi pecho.
Principalmente porque sé que lo que tú sientes por mí no es duradero.
Soy algo pasajero.
¡Y yo que te quiero eterno!
Soy algo que no piensas todo el tiempo.
Mientras tú te entremetes entre todo lo que siento.
Todos los días, cada momento.
Estás ahí entremezclandote en mis pensamientos.
De un segundo a otro, desearía no tenerte tan adentro.
Es difícil profesarte tanto afecto sincero.
Mientras que tú te limitas a darme las sobras de tu preciado tiempo.
¿Qué hay de mí entonces que hasta en esos infames momentos
dichosa me siento?
No deseo mucho.
Solo dame un beso.
Un
beso.



Adieu Ammenotep (1960)-Leonora Carrington

El Vuelo de los Brujos: Garra, Poder y un Subcampeonato con Sabor a Gloria



Daniel Santiago Lechuga

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

Correo electrónico: lechugadaniel345@gmail.com

Llegar hasta la Gran Final de la Temporada 25-26 en la Liga Politécnica y quedarnos con el trofeo de Subcampeones, no es cualquier cosa; es el resultado de un viaje lleno de garra, estrategia y puro trabajo en equipo.

La Temporada 25-26 de la Liga Politécnica llegó a su fin, y si algo quedó claro en el diamante, es que el equipo de **Brujos de la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía (ENMyH)** fue uno de los grandes protagonistas del certamen. Con un récord en la temporada regular de 11 juegos ganados y 8 perdidos, la novena mística demostró que estaba para grandes cosas, consolidándose en los puestos más altos de la Tabla General y firmando un viaje espectacular que culminó con el trofeo de Subcampeones.

Un arsenal ofensivo de miedo

Si algo caracterizó a Brujos a lo largo del torneo fue el poder al bat. Las estadísticas individuales no mienten: el equipo colocó a varios de sus peloteros en lo más alto de los lideratos individuales de la liga.

En el departamento de poder, **Daniel Lechuga** con 4 Homeruns e **Ian Oble Villa** con 3, comandaron la liga en vuelacercas, complementados por Marco Antonio Díaz (2 HR) y aportaciones de Emanuel Ordaz y Elier Sánchez. Pero los Brujos no solo la volaron, también supieron traer la gente al plato. El standing de **Carreras Producidas** fue prácticamente un monopolio morado, con **Marco Antonio Díaz Franco** liderando la liga con 16 remolcadas, seguido muy de cerca por **Ian Oble Villa** con 14 y **Eloy Héctor Cano Alonso** con 11. Además, la consistencia estuvo del lado de Marco Díaz, quien se coló como el cuarto mejor porcentaje de **Bateo** de todo el torneo con un sólido .563.

La agresividad en los senderos y la habilidad para anotar también se reflejó en **Eloy Héctor Cano Alonso** e **Ian Oble Villa**, quienes destacaron en el Top de **Carreras Anotadas** con 19 y 16 carreras respectivamente. En el plano colectivo de rendimiento general, el **Ranking** de la liga reconoció el tremendo año de **Daniel Lechuga** (2º lugar), **Ian Oble Villa** (3º lugar) y **Eloy Héctor Cano Alonso** (4º lugar).



No camiseta.	Nombre del Jugador	CURP	Nacionalidad	Fecha de Nacimiento
#13	Daniel Lechuga	LEPD020309HDFCXA1	Mexicana	09-03-2002
#2	André Hernández Iglesias	HEIO990325HDFRGA0	Mexicana	25-03-2009
#3	Juan Pablo Arroyo	AOCJ830303HDFRMA03	Mexicana	03/03/1983
#4	Fernando Gómez Chávez	GOCT860808HDFNIE01	Mexicana	08-08-1986
#8	Marco César Díaz García	DIGM960725HMCZRR00	Mexicana	25-07-1996
#12	Eleazar Sánchez González		Mexicana	12-12-1993
#15	Eloy Héctor Cano Alonso	SAGE931212HMCNNA03 CAAE721201HDFNLL08	Mexicana	01-12-1972
#17	Jesús Elíer Sánchez González	SAGJ851217HDFNNS02	Mexicana	17-12-1985
#20	Marco Antonio Díaz Franco	DIFM730117HDFZRR06	Mexicana	17-01-1973
#23	Diego Yoltic García Juanillo	GAJD960623HOCNRG03	Mexicana	23-06-1996
#27	Emanuel Ordaz	OARE060327HMCBMA05	Mexicana	28-03-2006
#42	Francisco Daniel García López	GALF860604HDFRFR02	Mexicana	04-06-1980
#68	Juan Manuel Ordóñez Rodríguez	OORJ580725HDFRDN08	Mexicana	25/07/1958

**IPN
BÉISBOL**

**LA FURIA
GUINDA**

#69	Daniel de Jesús Uribe González	UIGD871226HVZRNN07	Mexicana	26-12-1987
#96	José Ángel Cedillo Flores	CEFA091120HDFDLNA1	Mexicana	20-11-2009
#18	Diego Antonio García	FUGD050529HMCNRR12	Mexicana	29-05-2005
#21	Ian Oble Villa	OEVI010930HDFBLNA3	Mexicana	30-09-2001
#25	Luis Alberto Quintero Gálvez	QUGL080525HMCNLSA4	Mexicana	25-05-2008

Playoffs: Dominio en Semifinales y una Final de Alarido

La verdadera hora de la verdad llegó en la postemporada. En las Semifinales, Brujos se midió ante un acérrimo rival de cuidado: la **Escuela Superior de Medicina (ESM)**, quienes habían quedado arriba en el porcentaje de la tabla. Sin embargo, a la hora cero, el madero de Brujos tronó con autoridad. El primer encuentro fue un auténtico festival de batazos que terminó **20-9**, mientras que el segundo juego selló el pase a la final con un pitcheo y defensiva impecables para un **8-2** definitivo. La Gran Final fue una serie de aquellas. Aunque la moneda no cayó del lado de Brujos, la novena cayó con las botas puestas en dos juegos de altísima intensidad y dramatismo puro. El primer duelo fue un toma y daca que se definió por la mínima diferencia, **11-10**, y el segundo juego cerró con un apretado **6-4**. Dos partidos de pelota fina que mantuvieron la emoción a tope.

El Orgullo de ser Subcampeones

El trofeo de primer lugar no se quedó en casa esta vez, pero el subcampeonato de esta Temporada 25-26 no es

un premio de consolación; es la prueba irrefutable de que Brujos es una de las organizaciones más sólidas y competitivas de la Liga Politécnica. Se cerró un ciclo lleno de entrega, pero la base está puesta, el respeto de la liga se ganó a base de batazos y el próximo torneo el objetivo será solo uno: regresar para reclamar la corona.

¡Felicidades, Brujos!



La ENMyH Femenil de Baloncesto en la Gran Final de los Juegos Deportivos del SNTE 2026 Sección 60

Los Juegos Deportivos 2026 de la Sección 60 del Sindicato Nacional de Trabajadores de la Educación (SNTE), dieron inicio el 21 de marzo en las instalaciones deportivas de la Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", más conocida entre la comunidad politécnica como Zacatenco. En la ceremonia de inauguración tuvo lugar una caminata de 5 km. También se llevó a cabo la competencia de natación, en la que participaron 78 competidores. Se incluyeron además dos deportes de conjunto como baloncesto en ambas ramas y voleibol mixto, del 23 de mayo al 4 de julio en la duela anexa del Gimnasio Olímpico "Edel Ojeda Malpica".

El evento contó con la presencia de autoridades sindicales e institucionales: Prof. Carlos Gómez Rodríguez, Secretario General de la Sección 60 del SNTE, Prof. José Nieves García Caro, en representación del Mtro. Alfonso Cepeda Salas, Senador de la República y Secretario General del SNTE, Mtra. Ana María Arrona González, Secretaria de la Administración del IPN, Mtro. Héctor Bello Ríos, Director de Capital Humano del IPN y el L. A. I. Carlos Aarón Fuentes Ambriz, Director de Desarrollo y Fomento Deportivo del IPN.

El equipo femenino de docentes representativo de la ENMyH participó nuevamente en esta Edición 2026, con una plantilla de siete profesoras: Mónica Luz Gómez Esquivel, Nayeli Abigail Jardón López, Tania Carrillo Ibarra, Reyna Mejía Palafox, Ofelia Díaz Aguilar (Área central), Carol Vázquez Flores (de la Escuela Superior de Economía) y Elvia Pérez Soto.

Estas aguerridas maestras comenzaron el camino enfrentando en la primera jornada al equipo de la ESCA STO, al que vencieron con un apabullante marcador de 47-12; en la siguiente jornada el equipo de la ESIME ZAC perdió por ausencia, quedando el marcador a favor de la ENMyH 20-0; el tercer enfrentamiento se dio contra la ESIQIE, al que vencieron 41-18. Con esos resultados se posicionaron en primer lugar para jugar los cuartos de final y sin ningún problema calificar a semifinales; donde se encontraron nuevamente a la ESCA STO, con un equipo completo que les dio batalla en el primer periodo de juego; para los siguientes periodos, el marcador se amplió sin posibilidades para las de Santo Tomás, finalizando 26-9. En la gran final se vieron las caras contra el equipo de Actividades Deportivas; un juego que se ha convertido en un clásico entre estas dos escuadras basquetbolistas, donde ambos equipos se conocen muy bien y cada uno arma su propia estrategia para derrotar al otro; en esta ocasión, pese al gran esfuerzo que hizo la ENMyH, la balanza no les favoreció y cayeron ante sus eternas rivales con un escasa diferencia en el marcador de 16-19.

¡Felicidades Subcampeonas!



Lineamiento para autores

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

Título

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

Autores

- Inmediatamente abajo del título, indicar el nombre del o los autores en el orden en que se publicarán, sin especificar título o grados académicos. Si son varios autores, el nombre del autor principal deberá ser subrayado. Después del nombre, los apellidos paterno y materno deben aparecer enlazados con un guión corto.
- Seguido irán las ocupaciones y instituciones de adscripción de los autores, identificados por un número en superíndice en su caso (solo se usarán los superíndices si los autores tienen ocupaciones y adscripciones diferentes).

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

Texto principal

- Los artículos sobre trabajos de investigación en las diferentes áreas que se realizan dentro y fuera de la ENMH, se publicarán en las secciones, “Respuesta a la pregunta” y. “Los invitados de énosi”, respectivamente. Estos artículos serán de divulgación. Deben ser escritos breves, que expliquen hechos, ideas, conceptos, y descubrimientos vinculados al quehacer médico, médico/social, científico y tecnológico, dirigidos a un público general y no especializado, por lo que la redacción se hará en un lenguaje común y entendible para el lector promedio.
- El texto de estos artículos debe ser redactado con párrafos cortos, e incluir un planteamiento, un desarrollo y una conclusión. El texto principal deberá iniciar con un párrafo de introducción (sin poner el título, “Introducción”) seguido por varios párrafos con subtítulos que correspondan al desarrollo del tema, y terminará con una conclusión (identificada por la palabra, “Conclusión”) en donde se hará énfasis en la relevancia e importancia del trabajo en el área, y su posible aplicación, impacto, o beneficios para la sociedad.
- Las figuras 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 de la siguiente manera: 1) si es un solo autor: Apellido, año; 2) si son dos autores: Apellido del autor 1 y Apellido del autor 2, año; a partir de 3 autores: Apellido del autor 1 et al., año.
- 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 10 años atrás).

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 o una foto grupal con todos los autores.
- El nombre del archivo electrónico de fotografía de cada autor se estructurará de la siguiente forma: Autor1, Autor2, etc.
- 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.
- Si la Ilustración es diseñada con la ayuda de Inteligencia artificial (IA), es necesario indicarlo; si se elabora con un programa tipo BioRender, el autor es el responsable del uso y publicación del material, de acuerdo con la licencia que corresponde.
- 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.
- Los trabajos en forma de artículos sometidos para su publicación en la sección “Relájate” deberán seguir los mismos lineamientos.

Proceso de revisión

- Todos los trabajos sometidos a énosi recibirán un número de registro y serán evaluados por miembros del Comité Editorial y/o colaboradores externos. A través del correo electrónico enosy.enmyh@ipn.mx de la revista, se harán llegar las observaciones y sugerencias para mejorar el contenido al autor de correspondencia, quien deberá enviar la versión corregida en un plazo no mayor a tres semanas. 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.).

Cualquier sugerencia o duda debe ser enviada al correo: enosy.enmyh@ipn.mx

Ultima actualización: marzo 2026