



HYPATIA®

Ejemplar gratuito
Enero-abril de de 2022
Núm. 69

ISSN 2007-4735

UNA SOCIEDAD SECRETA EN EL BOSQUE

EL OSCURO LADO
DE LA MOSCA DE
LOS CORRALES

VACUNAS POR
COMPUTADORA

DE RATONES DE LABORATORIO
Y CONEJILLOS DE INDIAS



MORELOS
2018 - 2024



CCyTEM
CONSEJO DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA DEL
ESTADO DE MORELOS



Instituto Morelense
de Procesos Electorales
y Participación Ciudadana

DIRECTORIO

Cuauhtémoc Blanco Bravo

Gobernador Constitucional del Estado de Morelos

Ana Cecilia Rodríguez González

Secretaria de Desarrollo Económico y del Trabajo

Andrea Angélica Ramírez Paulín

Encargada de despacho de la Dirección General del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos

Adrián Margarito Medina Canizal

Director del Centro Morelense de Comunicación de la Ciencia

CONSEJO EDITORIAL

Dr. Armando Arredondo López
Lic. Susana Ballesteros Carpintero
Mtro. Martín Bonfil Olivera
Dra. María Victoria Crespo
Dr. Humberto Lanz Mendoza
Dr. Xavier López Medellín
Dr. Ernesto Márquez Nerey
Dra. Lorena Noyola Piña
Dra. Carmen Nina Pastor Colón
Mtra. Silvia Patricia Pérez Sabino
Dr. Juan Manuel Rivas González
Mtro. Marco Antonio Sánchez Izquierdo
Dr. David Valenzuela Galván

COORDINACIÓN EDITORIAL

Dra. Mónica Leticia Pineda Castellanos

DISEÑO

MPE Ernesto Alonso Navarro

Hypatia, año 21, núm. 69, primer cuatrimestre del 2022, editado por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos, calle La Ronda #13, colonia Acapantzingo, CP 62440, Cuernavaca, Morelos, México. Teléfono: (52) 777 312 3979
www.hypatia.morelos.gob.mx / hypatia@morelos.gob.mx

EDITORA RESPONSABLE: ANDREA ANGÉLICA RAMÍREZ PAULÍN

Reserva de derechos al uso exclusivo. Núm. 04-2018-062008481500-102
ISSN: 2007-4735. Licitud de título y contenido: 15813.
Impresa por: Lino Cruz García, Tauro #904, colonia Zodiaco, Cuernavaca, Morelos, México. Este número se terminó de imprimir en abril de 2022 con un tiraje de 5 mil ejemplares.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Se permite la reproducción total o parcial por cualquier sistema o método, incluyendo electrónicos y magnéticos de los contenidos e imágenes, siempre y cuando contenga la cita explícita (fuente) y se notifique al editor.

Hypatia está incluida en el directorio del Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, Latindex: www.latindex.org y en el sitio de la Sociedad Mexicana para la Divulgación y la Técnica, AC: www.somedyt.org.mx

La publicación no expide cartas a sus colaboradores.

Proyecto apoyado por IMPEPAC

HYPATIA



CCyTEM



Los textos son responsabilidad directa de quien los firma.

Revista Hypatia es una publicación de divulgación científica del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos, organismo descentralizado del Poder Ejecutivo del Estado de Morelos, como parte del proyecto estratégico «Plan Integral de Comunicación y Divulgación de la Ciencia 2021», apoyado por el Instituto Morelense de Procesos Electorales y Participación Ciudadana (IMPEPAC).

CONTENIDO

3

Editorial

Mtra. Andrea Angélica Ramírez Paulín

4 6

Experiencias de docentes de educación superior **Zoombombing** en las clases en línea

Dra. Marisol Pérez Díaz
Dra. Mirza Aguilar Pérez
Mtro. David Salazar Nieve

8 10

Radiación ultravioleta: efectos nocivos, protección y una nueva forma de medirla

Dr. Daniel Hernández Rivera
Dra. Vivechana Agarwal

12 14

Una realidad y el futuro. Vacunas por computadora

Dr. Carlos Eliud Angulo Valadez
Dra. Martha Reyes Becerril

16 18

Acercamiento del metaverso en la sociedad contemporánea

Mtro. Jonathan David Aguirre Bello
Dra. Diana Barrón Villaverde
Dra. Argelia F. Miranda Pérez

20 22

Una sociedad secreta en el bosque

Q.A. Joel Ruiz-Acevedo
Dra. Angélica Bautista-Cruz
Carlos Javier González-Bautista

24 26

¡En peligro de extinción! El chile huacle: ingrediente principal del mole negro oaxaqueño

M. en C. Jair Sanjuan Martínez
M. en C. Verónica Martínez Gallegos

28 30

Laboratorio de electrónica virtual. Un recurso educativo digital para la enseñanza-aprendizaje

Dr. Jesús Ángel Peña Ramírez
Dr. Sócrates Espinoza Salgado
M.C. Norma J. Ontiveros Hernández

32 34

En búsqueda del conocimiento

M.C. Zeferino Simón Galarza Brito

36

Antiinflamatorios: ¿amigos o enemigos?

M. en C. Estefany Bello Vargas
Dr. Mario Ordóñez Palacios

Un nanomaterial para detectar COVID-19

Dr. Edgar Eduardo Antúnez Cerón
Dra. Vivechana Agarwal

El oscuro lado de la mosca de los corrales

M. en C. Carlos Ramón Bautista Garfias

De ratones de laboratorio y conejillos de indias, ¿con quién experimentaremos ahora?

MCB. Daniel Juárez López
MCB. Greta Isabel Reynoso Cereceda

Programadores y usuarios finales

Dr. Miguel Ángel Hidalgo Reyes
Dra. Virginia Lagunes Barradas
ISC. Estela Saraí Cortés Córdova

¿Qué son los péptidos antimicrobianos?

Dr. Pablo Luis Hernández Adame
Dr. Brandt Bertrand
Dra. Adriana Morales Martínez
Dr. Carlos Muñoz Garay

Antracnosis: la enfermedad de los frutos tropicales en México

M. en C. Verónica Martínez Gallegos
Dr. Celerino Robles Pérez
M. en C. Yuridia Rodríguez-González

En las buenas y las malas, las bacterias nos acompañan

M.C. Manuel Alejandro Ochoa-Sánchez

El papel de la restauración ecológica en época de pandemia

LCA. Karla Hernández Hernández

Editorial

En 2019 el mundo se detuvo a observar cómo un virus tenía la capacidad de cambiar la sociedad y los sistemas como los conocíamos. Particularmente, en México, durante casi un año vimos nuestra vida paralizarse, en medio de entradas y salidas de nuevas olas del virus SARS-CoV-2 que causa la enfermedad COVID-19. Hoy, después de casi tres años, volteamos atrás y vemos con mayor tranquilidad como de apoco nuestra vida vuelve a la normalidad logrando regresar paulatinamente a nuestras actividades. Es preciso resaltar el papel que la ciencia y la tecnología han tenido en este logro mayúsculo, ya que durante la historia de la humanidad la ciencia se ha enfocado, primero, en conocer las causas de las diferentes problemáticas que atañen a la humanidad, para después tomar ese conocimiento y aplicarlo en el desarrollo de soluciones que nos ayuden a mejorar las condiciones de vida de los seres humanos.

En promedio, una vacuna tarda 10 años en desarrollarse, probarse y estar lista para ser finalmente utilizada de manera segura y efectiva en seres humanos; es por ello que es importante resaltar el gran logro del desarrollo de la vacuna contra el Covid-19 en tan sólo 10 meses. De acuerdo con la universidad de Oxford en Reino Unido, este hito fue posible gracias a los avances tecnológicos desarrollados en el último siglo.

El cruce entre disciplinas, tales como la biotecnología, microbiología, las matemáticas y la ingeniería de software, por mencionar algunas, han hecho posible que las causas se encuentren de manera más rápida y las soluciones se desarrollen con mayor efectividad.

En este número se abordan temas de distintas áreas, entre ellas el desarrollo de vacunas por computadora, donde investigadores del Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C, nos platican cómo es que el uso de sistemas informáticos ha permitido acelerar el desarrollo de las vacunas. En el futuro próximo a través de sistemas de inteligencia artificial se tendrá la capacidad de aumentar la respuesta ante cualquier contingencia de salud que afecte a la humanidad.

Recordemos que gracias al avance científico y tecnológico se nos permitió acceder de manera rápida y segura a una vacuna, y que a través de esta hoy podemos volver a nuestra vida. **H**

Mtra. Andrea Angélica Ramírez Paulín

Desde el inicio del confinamiento impuesto en diferentes partes del mundo como medida para frenar la propagación del coronavirus (SARS-CoV-2), la interacción cara a cara ha tenido que mudar al mundo remoto. Si bien no es un tema novedoso a nivel educativo —desde hace más de 20 años, algunas universidades tienen experiencia en la práctica del *e-learning*—, tanto a los centros educativos como al profesorado y alumnado les tomó por sorpresa.

A partir de marzo de 2020, escuelas de nivel básico, medio, universidades, centros de estudios, empresas y, en general, millones de individuos a nivel mundial, tuvieron que adaptarse a la interacción a través de plataformas digitales. En palabras de Ariadna Estévez, investigadora del Centro de Investigaciones sobre América del Norte (CISAN-UNAM), entramos a una nueva forma de producción a través del autoencierro, el *zoomismo*. El concepto tomó su nombre de la plataforma Zoom, la aplicación de videoconferencias que aumentó su popularidad debido a su uso en medio de la pandemia.

Zoom no es la única aplicación que se ha utilizado durante el confinamiento (se ha enfrentado a la competencia de rivales corporativos tales como Microsoft, Cisco y Google). Mucha de su popularidad a inicios de la pandemia se debió a que el fabricante del software permite, en una versión gratuita, reuniones grupales (máximo 100 personas) de hasta 40 minutos. También permite compartir pantalla y tener un “pizarrón” para escribir durante la conferencia. Estas ventajas hicieron que, para finales del mes de abril de 2020, los ingresos de Zoom Video Communications aumentaran a 328.2 millones de dólares.

Sin embargo, poco tiempo después del auge y el éxito de Zoom, la plataforma presentó problemas de seguridad y privacidad, conocidos como “*zoombombing*”. Si bien, en un primer momento esos incidentes fueron considerados “bromas”, poco tiempo después atrajeron la atención de las principales agencias de investigación criminal (entre ellas, del Buró Federal de Investigaciones de Estados Unidos, FBI) por presentar discursos de odio y acoso, además de violencia sexual, entre otros.

El concepto de *zoombombing* se refiere a una forma de acoso cibernético.

Fue denunciado por algunos usuarios de la aplicación, que han informado que durante sus llamadas (principalmente aquellas que están abiertas y que, por ser gratuitas, no cuentan con protección) han sido interceptadas por personas o “troles” no identificados, que utilizan un lenguaje de odio o comparten imágenes perturbadoras.

Experiencias de docentes de educación superior

Zoombombing en las clases en línea

Dra. Marisol Pérez Díaz | marisol.perezd@correo.buap.mx

Dra. Mirza Aguilar Pérez | mirza.aguilar@correo.buap.mx

Facultad de Derecho y Ciencias Sociales | Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Mtro. David Salazar Nieva | david.salazarnieva@correo.buap.mx

Facultad de Ciencias de la Comunicación | Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

En un primer momento, las víctimas eran prioritariamente universidades y empresas (actualmente, se ha extendido a conferencias feministas o relacionadas con la defensa de derechos humanos, lecciones de Torah, entre otras; además de que ya no sólo sucede en dicha plataforma). Al respecto, se han hecho públicos casos como el de un profesor de la Universidad de Arizona que, mientras daba una clase para 150 estudiantes, se encontró con un participante que mostraba un video pornográfico, además de que algunos usuarios ingresaron con nombres falsos e hicieron comentarios ofensivos, sin que ninguno de ellos fuera alumno inscrito de su asignatura.

Destaca, de igual forma, el caso de la Dra. Lorgia García Peña, quien enfrentó este tipo de agresión, junto con otros tres profesores organizadores de la Universidad de Georgia, quienes fueron violentados con insultos raciales, recibieron amenazas de muerte contra sus familias y repetidamente publicaron sus direcciones postales en el *chat* de Zoom. Un agresor gritó que eran miembros del *Ku Klux Klan* y también se mostró un video de un cuerpo desmembrado. El *zoombombing* duró unos cinco minutos.

Pese a estos ataques, muchos de los profesores y las profesoras, sobre todo de universidades del sur global, tuvieron que seguir ocupando la plataforma al no contar con otros medios institucionales para ejercer su profesión. Esta herramienta en México no ha estado exenta de problemas. Destacamos las agresiones que han enfrentado docentes de la UNAM, BUAP y UATx, en eventos que han tratado la temática de feminismo y relaciones de género. En estos encuentros, individuos han entrado a las sesiones, realizando comentarios sexistas y agrediendo a ponentes y profesoras.



Foto: This is engineering.

Estrategias para enfrentar el zoombombing

Si eres anfitrión de alguna reunión virtual, ya sea en Zoom o en cualquier otra plataforma, para evitar enfrentar una situación similar, es importante cambiar la configuración de la plataforma que estás utilizando. Hay algunas configuraciones fáciles que puedes realizar antes de que comience la reunión virtual, que te permitirán reducir la probabilidad de intrusión y, en general, reforzar la privacidad. Acá te damos algunos consejos:

1. No utilices tu ID de reunión personal para la reunión pública. En su lugar, utiliza un ID por reunión, exclusivo para una sola reunión.
2. Habilita la función «Sala de espera» para que puedas ver quién está intentando unirse a la reunión antes de permitir el acceso.
3. Deshabilita otras opciones, incluida la posibilidad de que otros se unan antes que el anfitrión. Además, desactiva el uso compartido de pantalla para los participantes que no son anfitriones y también la función de control remoto. Finalmente, desactiva todas las transferencias de archivos, las anotaciones y la función de guardado automático para los chats. Para desactivar la mayoría de estas funciones, haz clic en el icono de “Configuración” en

forma de engranaje en la parte superior derecha de la página después de iniciar sesión. Desde allí, verás la opción para desactivar la mayoría de las funciones enumeradas. Deshabilitar el uso compartido de pantalla es un poco diferente: ubica los controles para anfitrión en la parte inferior de la pantalla y verás una flecha junto a “Compartir pantalla”. Haz clic en el símbolo de “flecha” y luego en “Opciones avanzadas para compartir”. Ir a “¿Quién puede compartir?”, haz clic en “Sólo host” y luego cierra la ventana.

4. Una vez que comience la reunión y todos estén presentes, asigna al menos dos coanfitriones de la reunión. Los coanfitriones podrán ayudar a controlar la situación en caso de que alguien pase por alto sus esfuerzos y entre a la reunión. Para delegar a tus coanfitriones, ve al mismo icono de Configuración, luego a la pestaña Reuniones. Desplázate hacia abajo hasta Coanfitrión y asegúrate de que esté habilitado. Si Zoom te solicita una verificación, haz clic en “Activar”.

Esperamos que estos *tips* te sean de utilidad. Hay opciones de seguridad parecidas en otras plataformas. Ante todo, se sugiere mantener la calma y no ser partícipe de las provocaciones, ya que sólo “alimentan al trol” y es importante no hacerlo. Este tipo de agresiones son inadmisibles y es esencial fomentar un ambiente de respeto y pluralidad en todas las sesiones. **H**

UN NANOMATERIAL PARA DETECTAR COVID-19

Dr. Edgar Eduardo Antúnez Cerón | eantunez@uaem.mx
 Dra. Vivechana Agarwal | vagarwal@uaem.mx
 Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas,
 Universidad Autónoma del Estado de Morelos

A medida en que la nanotecnología evoluciona y se convierte en una parte integral de nuestras vidas, los nanomateriales —materiales con dimensiones inferiores a las 10 millonésimas de metro— van encontrando aplicaciones cada vez más especializadas. Tal es el caso del silicio poroso, un nanomaterial fabricado mediante la disolución de obleas de silicio cristalino al aplicar una corriente eléctrica en presencia de una solución llamada “electrolito” —compuesta de una mezcla de ácido fluorhídrico y etanol—, lo cual da como resultado una capa formada de millones y millones de poros pequeños. Visualízalo como una esponja llena de huecos (figura 1A y B). Los colores del silicio poroso dependen del espesor y porosidad de la capa resultante (diferente espesor produce un color distinto), un fenómeno semejante a las manchas de aceite que aparecen sobre el asfalto mojado, ¿las has visto? (figura 1C). Ahora bien, ¿cómo utilizamos el silicio poroso para detectar biomoléculas, como, por ejemplo, los anticuerpos producidos por nuestro sistema inmunológico cuando enfermamos de COVID-19?

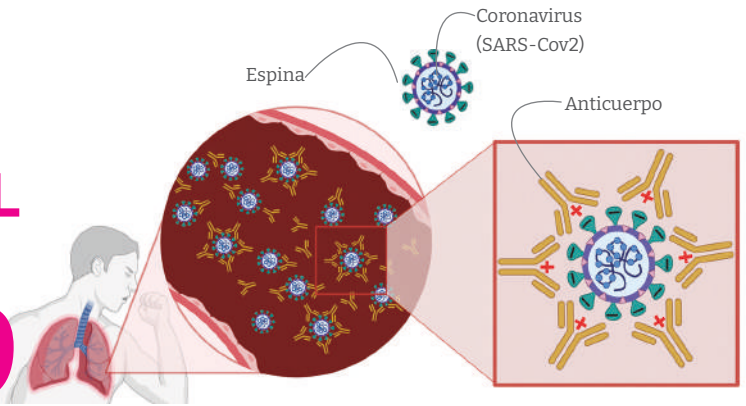


Figura 2. Interacción entre el coronavirus (SARS-CoV-2) y los anticuerpos.

Los anticuerpos: un ejército contra los virus

Cuando un coronavirus —como el SARS-CoV-2 causante de COVID-19— entra a nuestro organismo, nuestro sistema inmunológico produce anticuerpos para combatirlo, evitando así que entre e infecte nuestras células. Los anticuerpos tienen la misión de bloquear al virus. Imagina la interacción entre los anticuerpos y el virus como la atracción entre dos cargas eléctricas opuestas: los anticuerpos con carga positiva y las espinas de la corona del virus con carga negativa (figura 2).

De esta forma, las espinas —que son el punto de acceso del virus hacia el interior de las células— quedarán bloqueadas con los anticuerpos evitando que infecten más células.

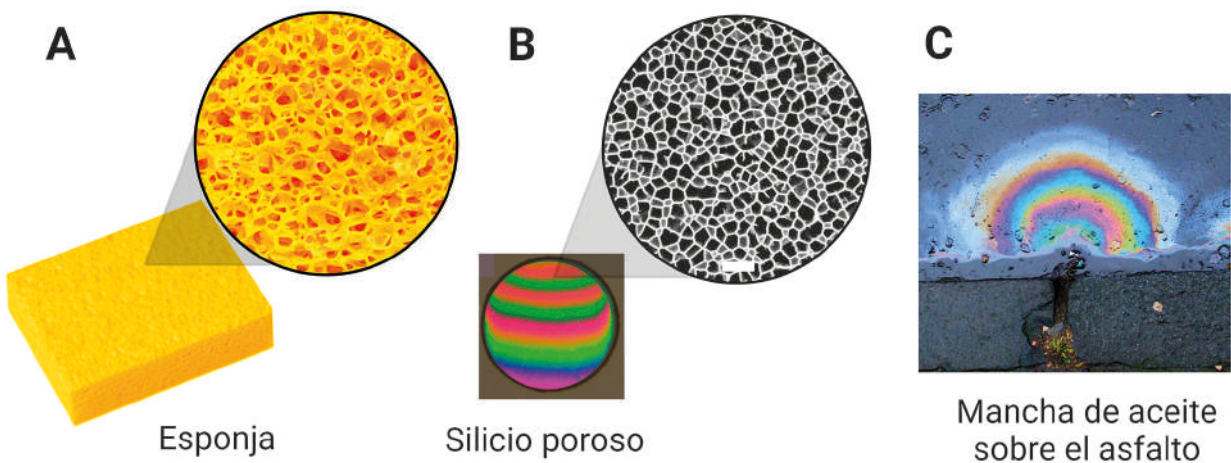


Figura 1. Porosidad de A) una esponja y B) una capa de silicio poroso con una variación en su espesor y porosidad, lo que produce los diferentes colores, un fenómeno similar al observado en C) una mancha de aceite sobre el asfalto mojado.

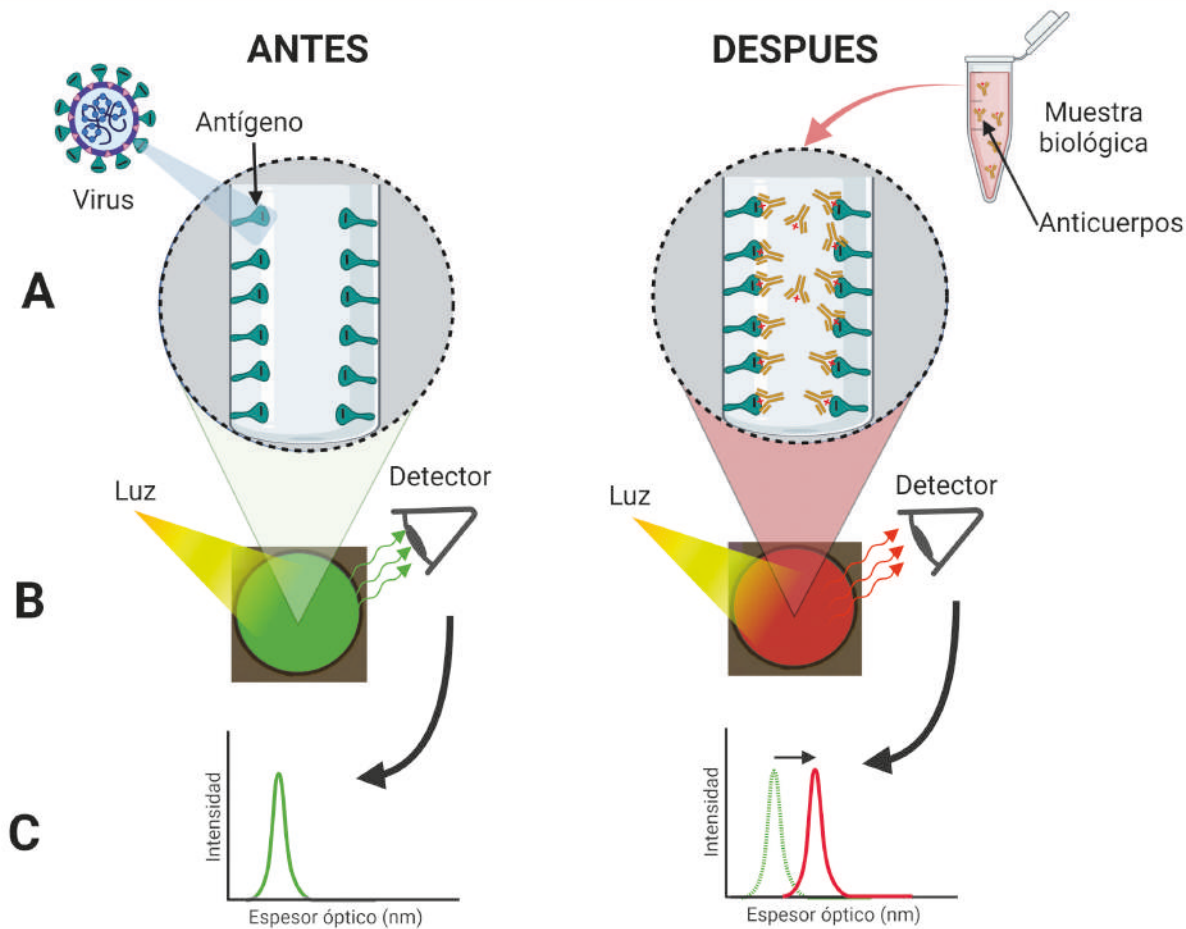


Figura 3. Detectando COVID-19: A) Paredes internas del poro modificadas con el antígeno del virus (las espigas de la corona) antes y después de la detección del anticuerpo; B) Cambio simbólico del color del nanomaterial; y C) Desplazamiento de la señal óptica (gráfica del color).

Detectando anticuerpos de COVID-19 con luz

El silicio poroso es un material que cuando es iluminado con luz blanca —la combinación de todos los colores— refleja sólo ciertos colores y otros no. Los colores reflejados pueden medirse capturando su “espectro óptico” con la ayuda de un espectrómetro —un detector portátil que muestra la gráfica (“espectro óptico”) de los colores reflejados por una superficie—. Supongamos que los poros del nanomaterial se encuentran inicialmente llenos de aire y que su superficie refleja sólo el color verde, pero cuando los poros se llenan de algún otro material (sólido, líquido o gaseoso), entonces la forma en la que la luz viaja a través del nanomaterial cambia, y, por tanto, también el color que refleja. ¿Cómo utilizamos esta propiedad para detectar los anticuerpos de COVID-19? Imagina ahora que inmovilizas las espigas de la corona del virus en las paredes internas de los poros —las cuales actuarán como receptores de los anticuerpos— y después depositas unas gotitas de una muestra de sangre (diluida) del paciente. Si en la muestra analizada hay anticuerpos de COVID-19, éstos se atraerán y unirán a los receptores (las espigas)

llenando el volumen interno de los poros (figura 3A), y a su vez, produciendo el cambio de color del nanomaterial (figura 3B). El cambio de color antes y después de la detección también puede observarse como un desplazamiento de la señal óptica del nanomaterial debido al cambio de su “espesor óptico”, es decir, el camino que recorre la luz en el material. El espesor óptico, en este caso, está directamente relacionado con el tipo de material con el que se llenaron los poros ocasionando que la luz viaje de forma diferente y produciendo el cambio de la señal óptica inicial (figura 3C). De esta forma se podría diagnosticar en tiempo real el estado de salud de las personas —saludable, infectado y asintomático— sin requerir de equipos costosos y a la vez reduciendo el tiempo de espera para obtener el resultado. **H**

¿Qué te parece esta idea para detectar COVID-19?

Radiación ultravioleta: efectos nocivos, protección y una nueva forma de medirla

Dr. Daniel Hernández Rivera | daniel.hr@uaem.edu.mx

Dra. Vivechana Agarwal | vagarwal@uaem.mx

Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas
Universidad Autónoma del Estado de Morelos

La radiación solar que llega a la tierra incluye un tipo de luz de la que hemos escuchado en los comerciales de cremas protectoras solares, “la radiación (o luz) ultravioleta (UV)”. Éste es similar a la luz del sol o la que sale del foco led de nuestra sala; sin embargo, ciertas características de la UV hacen que no podamos percibirla, ¡al menos no con la vista! La radiación UV se divide a su vez en tres tipos de radiación ubicadas a lo largo del espectro electromagnético (figura 1), conocidos como UVC, UVB y UVA.

La atmósfera absorbe casi en su totalidad la UVC, por lo que su efecto es despreciable; sin embargo, las radiaciones UVB y UVA sí llegan a la superficie de la tierra causando ciertos efectos en los humanos. La luz UVB, por ejemplo, es responsable de quemaduras y cáncer en la piel. La luz UVA, por otro lado, es causante de envejecimiento prematuro y del debilitamiento del sistema inmunológico.

Protección

Para hacer frente al riesgo de la radiación UV, la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha recomendado evitar la exposición prolongada al sol y utilizar cremas bloqueadoras solares de buena calidad. Aunque podemos guiarnos por la etiqueta de las cremas para saber su calidad, no debemos confiarnos del todo. De hecho, nosotros mismos podemos darnos cuenta si el producto nos está protegiendo, al menos de la radiación UVB.

Veamos un par de ejemplos: Imagina un día de vacaciones en la playa, en esta ocasión decides probar una nueva marca de bloqueador solar; te lo pones y, después de un día de diversión bajo el sol, al llegar a tu lugar de descanso te das cuenta de que tu piel está enrojecida, te comienza a dar comezón y ardor, por lo que, con cierta molestia dices: ¡este bloqueador no sirve! En este caso te diste cuenta, relativamente rápido, de que el producto no funcionó para protegerte del sol, específicamente de la radiación UVB. Seguramente la próxima vez no vas a comprar la misma marca.

¿Pero qué pasa con la protección UVA? Ahora supongamos que por algún par de años has estado utilizando el mismo bloqueador que te ha funcionado bien para evitar quemaduras. Al paso del tiempo notas algunas arrugas en el rostro, en los brazos y manos; naturalmente pensarás: ¡estoy envejeciendo! Lo que quizá no sabes es que posiblemente el bloqueador que te permite estar bajo el sol con tanta seguridad protegiéndote de los rayos UVB no lo hace así para los UVA. Seguramente ese bloqueador (sin dejar de culpar al envejecimiento natural) ha contribuido a la aparición de esas arrugas. ¡Qué molesto!, ¿no?

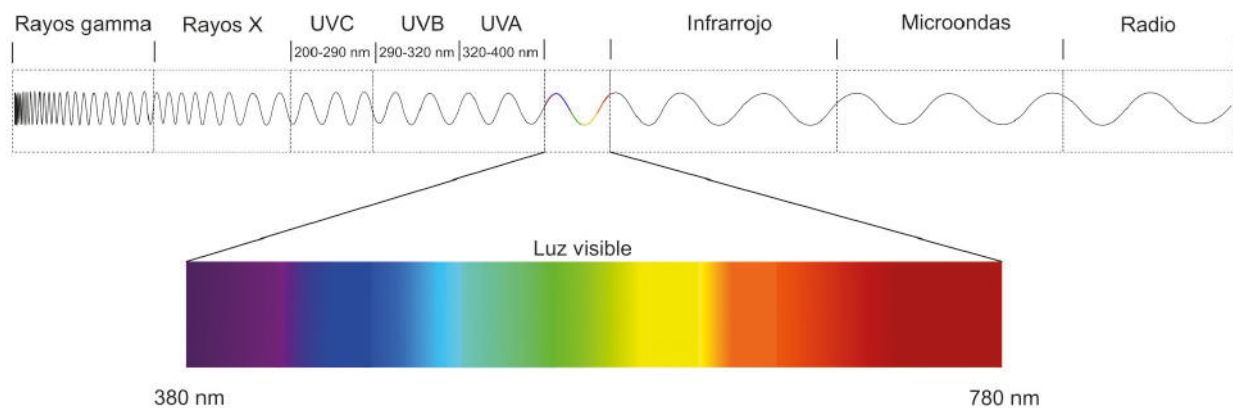
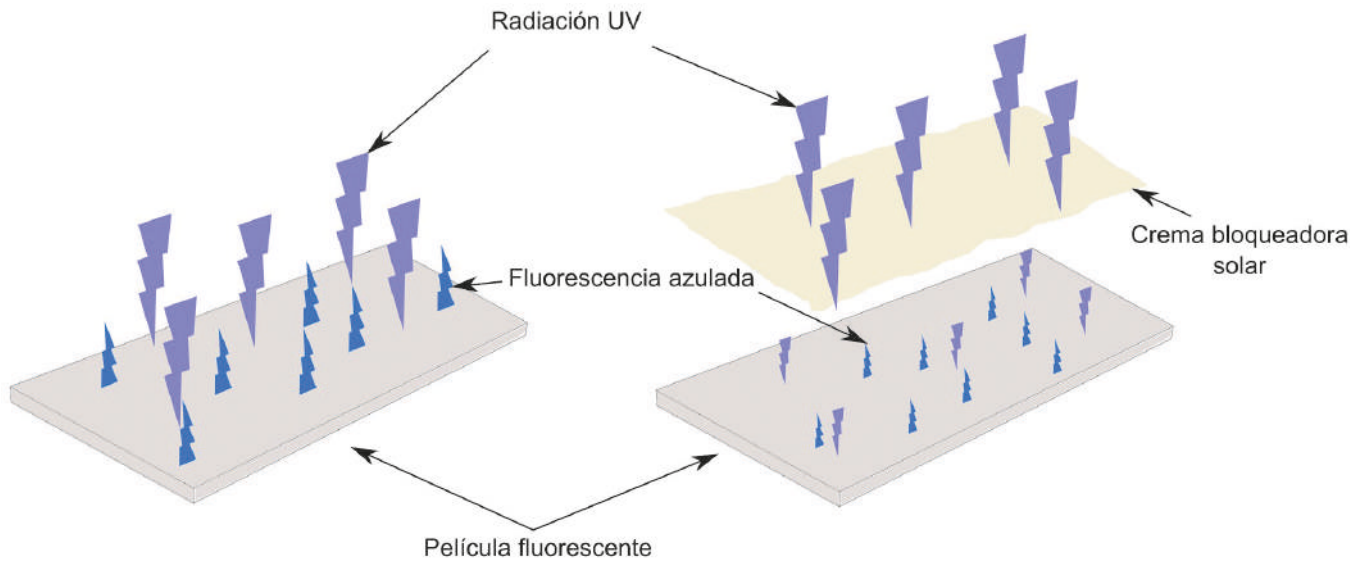


Figura 1. Espectro electromagnético con radiaciones de diferente longitud de onda. La longitud de onda no es otra cosa más que la distancia entre dos picos de una onda (sí, una onda como las que se aprecian al aventar una piedra a un lago o cuando agitamos una cuerda). La luz también se comporta como una onda, pero de dimensiones nanométricas (de ahí la abreviación nm).



Ya que los efectos de la radiación UVA no son notorios a corto plazo es difícil saber si un protector solar realmente es efectivo.

Figura 2. Mecanismo de evaluación de la protección UVA de cremas. A la izquierda podemos ver una película sin crema, la cual está fluoresciendo a una cierta intensidad. A la derecha, podemos ver que cuando aplicamos la crema solar, la fluorescencia (rayos azules) disminuye ya que no llega la misma cantidad de radiación UV a la película.

La medición

En la actualidad existen discrepancias en los estándares de control de calidad para la evaluación de la protección UVA de cremas solares. Esto genera incertidumbre sobre la protección real de estos productos. Es evidente la necesidad de crear nuevas técnicas para la medición de la protección UVA de éstos.

En el laboratorio de síntesis de nanoestructuras y sus aplicaciones se propuso un nuevo método para la evaluación de la protección UVA de cremas solares, utilizando para ello películas poliméricas que fluorescen (brillan) al incorporarles un material carbonizado. La fluorescencia de estas películas depende de la cantidad de radiación UVA que incide en ellas. Si nosotros cubrimos estas películas con un bloqueador solar, podemos estimar el nivel de protección, por los cambios en el brillo de éstas (figura 2).

En la figura 3 podemos ver una fotografía de las películas cubiertas con diferentes cremas solares. Las cubiertas con los productos AS30+ y CB30 brillan más, lo que indica que reciben mayor cantidad de radiación, por lo tanto, tienen una menor protección UVA. ¡Los

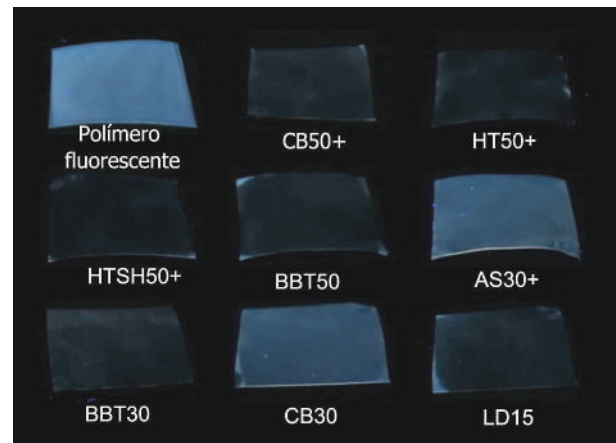


Figura 3. Fotografías de la película fluorescente sin crema protectora (parte superior izquierda) y las películas cubiertas con cremas protectoras de diferentes marcas.

productos HT50+, HTSH50+, CB50+, BBT50 y el BBT30, sí que protegen! Con esta técnica podemos medir visualmente la protección UVA de cremas solares. **H**

Interesante, ¿no?

El oscuro lado de la mosca de los corrales

M. en C. Carlos Ramón Bautista Garfias | foto.dibujo@gmail.com
Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Salud Animal e
Inocuidad (CENID-SAI), INIFAP

La mosca común del establo –*Stomoxys calcitrans*– es un díptero de distribución mundial muy parecido a la mosca doméstica –*Musca domestica*– (figura 1), pero que tiene la particularidad de alimentarse de sangre (hematófaga) de diferentes especies (figura 2), principalmente de los bovinos (figura 2, círculo rojo), y también puede transmitir de manera mecánica distintas enfermedades, entre las que destaca la anaplasmosis del ganado vacuno (enfermedad producida por una bacteria que infecta los glóbulos rojos llamada *Anaplasma marginale*) que provoca muchas pérdidas económicas junto con las molestias que causa en los rebaños.

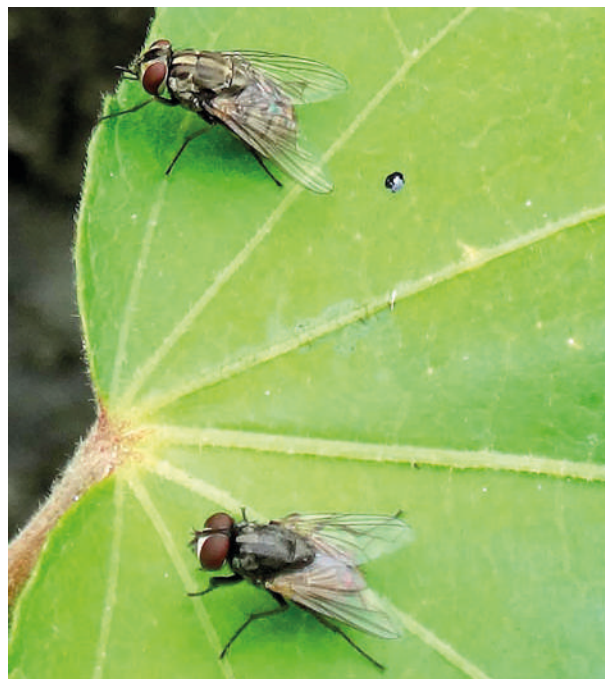


Figura 1. La mosca del establo –*Stomoxys calcitrans*– (arriba) es muy parecida a la mosca doméstica –*Musca domestica*– (abajo).

¿Qué patógenos puede transmitir *Stomoxys calcitrans*?

Existen diferentes microorganismos que puede transmitir de manera mecánica esta especie de mosca, entre los que destacan los virus causantes de anemia infecciosa equina, Peste porcina africana, Nilo Oeste y Enfermedad del Valle de Rift, entre otras. También transmite rickettsias (*Anaplasma*, *Coxiella*) y protozoarios parásitos (*Trypanosoma* spp., *Besnoitia* spp.).

Asimismo, puede actuar como hospedador intermedio de *Habronema microstoma* y puede estar involucrada en la transmisión de algunas especies de nematodos parásitos como *Onchocerca* y *Dirofilaria*. Debido a que la distribución de este insecto es mundial, puede tener un impacto mucho mayor de lo que se creía en la transmisión de agentes patógenos de los animales y el hombre.



Figura 2. Algunas especies de vertebrados afectadas por *Stomoxys calcitrans* (modificado de: Bautista, 2016). Libro científico No. 4, CENID-PAVET, INIFAP. No se indican otras especies de animales.

¿Cuál es la importancia de la mosca del establo en la producción pecuaria?

La mosca del establo afecta tanto a establos con vacas productoras de leche como a potreros con ganado que se cría para la producción de carne para consumo humano, lugares en donde generalmente hay suelo húmedo o sustratos parecidos para que se desarrollen los estadios larvarios de la mosca. La pérdida de sangre en el ganado vacuno por la actividad de alimentación

hematófaga de la mosca puede ser tan grave que ocasiona la reducción de peso de los animales y de la producción de leche. Se han documentado reducciones de 19% en la ganancia de peso y de 40 a 60% en la producción de leche. También provoca lesiones específicas de la piel, como la dermatitis necrótica (inflamación y destrucción de piel) en los bordes de las orejas de perros, dermatitis exudativa (inflamación de la piel con secreción purulenta debido a una infección bacteriana secundaria) en las patas de los caballos y en los remolinos de pelo en la espalda de los terneros.

Aunado a lo anterior, la mosca del establo produce molestia a los animales, dolor al perforar la piel e inyectar saliva y pérdida de sangre, ya que una mosca se alimenta varias veces al día, y cada vez que lo hace, consume de 11 a 15 microlitros de sangre (figura 3). Asimismo, da lugar a infecciones secundarias y a miasis (infestación con larvas de otras moscas).

Los conocimientos que actualmente se tienen sobre esta mosca permiten indicar que se necesita llevar a cabo un control más efectivo de los que actualmente existen (por ejemplo, el uso de insecticidas genera resistencia), ya que este insecto causa importantes pérdidas en la industria pecuaria, además de que es capaz de transmitir diferentes agentes patógenos, principalmente a los animales, y no se debe descartar los que puedan ser transmitidos al ser humano. Por otro lado, ocasionalmente algunos adultos de la mosca del establo visitan flores para alimentarse de néctar, contribuyendo de manera inadvertida en la polinización. **H**



Figura 3. *Stomoxys calcitrans* reposando después de ingerir sangre de un bovino. A la izquierda se aprecia claramente la probóscide del insecto (estructura por medio de la cual perfora la piel del hospedador para ingerir sangre).

Una realidad y el futuro

Vacunas por computadora

Dr. Carlos Eliud Angulo Valadez | eangulo@cibnor.mx
 Dra. Martha Reyes Becerril | mreyes04@cibnor.mx
 Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, S.C.

Un patógeno es un pequeño bicho que nos puede enfermar. Por otra parte, una vacuna es un líquido que contiene un patógeno muerto, debilitado o partes de él, que se aplica para protegernos de una enfermedad. En la actualidad, muchas vacunas se diseñan con partes del patógeno; y de hecho, existen programas de computadora que predicen qué parte del patógeno es útil para diseñar una vacuna que nos proteja de forma eficaz.

Un ejemplo es la historia del científico Rino Ripoulli, quien propuso que las vacunas se podían diseñar usando computadoras y logró, después de estudios en animales y seres humanos, desarrollar una vacuna eficaz contra la Meningitis B, una enfermedad que puede causar la muerte en niños, jóvenes y adultos.

¿Cómo es posible diseñar una vacuna por computadora? Es sencillo: 1) Con la información (bases de datos) que conocemos sobre los puntos débiles del patógeno y que reconocen nuestras defensas del cuerpo para destruirlo, 2) con fórmulas matemáticas (programas de predicción) que usa la computadora para predecir eso, y 3) con el uso de otros programas para juntar las partes (los puntos débiles) del patógeno de la forma más adecuada para que la vacuna sea capaz de protegernos de la enfermedad.

Desde luego, después del diseño de la vacuna en computadora se deben llevar a cabo otros pasos para demostrar que la vacuna es segura y eficaz. Primero, hay que producir la vacuna en el laboratorio. Casi siempre se usa una bacteria llamada *Escherichia coli* (un bicho que vive de forma natural en nuestro intestino), pero también se pueden utilizar levaduras (como la empleada para hacer pan y cerveza), microalgas y plantas. La vacuna producida es envasada en frascos y almacenada dentro de refrigeradores o congeladores. El siguiente paso es aplicar la vacuna en animales y, si la vacuna es segura y eficaz, luego se aplica en personas voluntarias. Las vacunas se pueden aplicar como gotas por la nariz o por la boca, pero la mayoría se aplica mediante una inyección en un hombro. Finalmente, si la vacuna pasó todas las pruebas, está lista para su distribución mundial y se sigue vigilando su efectividad y seguridad mientras se aplica a millones de personas.

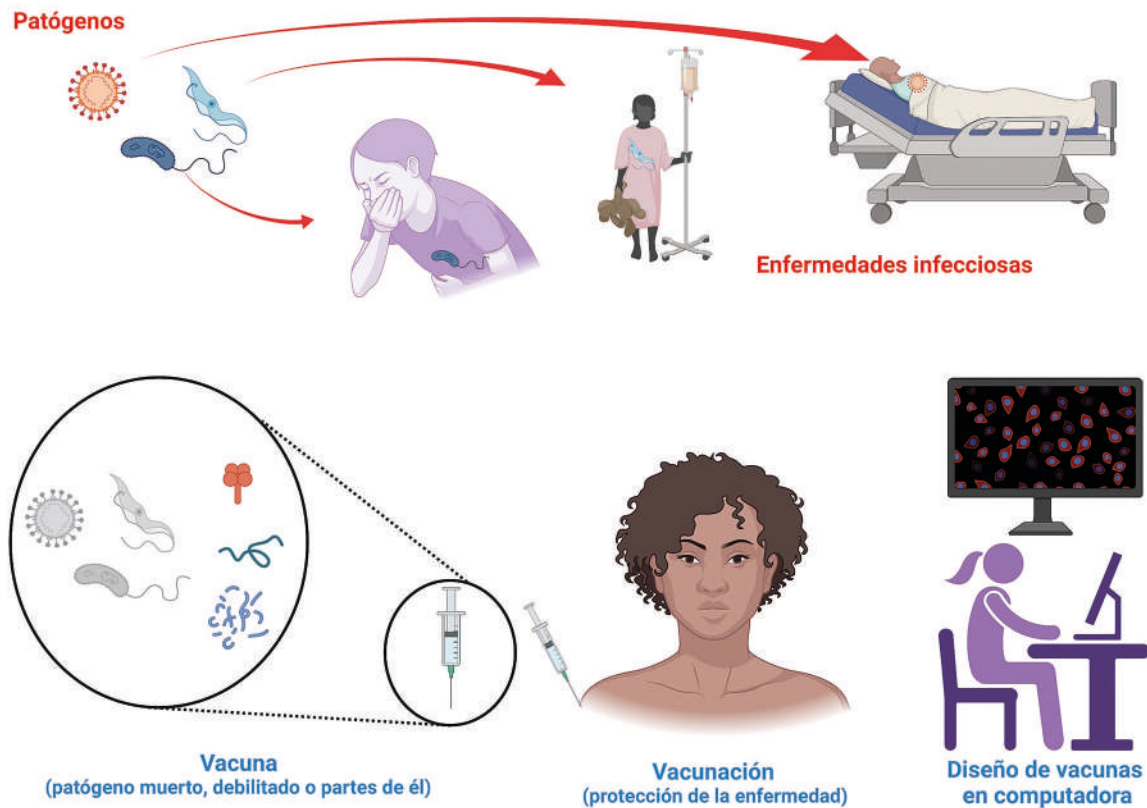
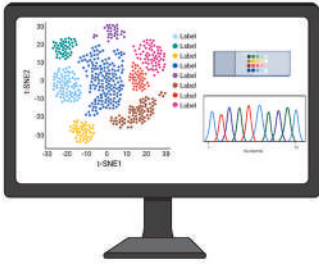
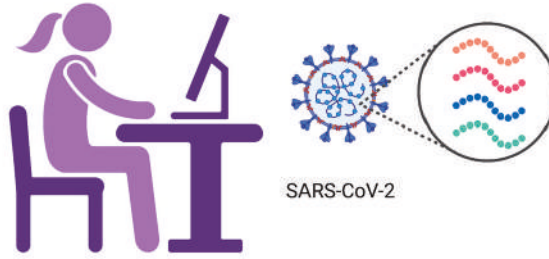


Figura 1. Los patógenos nos enferman y las vacunas nos protegen (Angulo, 2022). (Created with BioRender.com).

1. Base de datos de patógenos y nuestras defensas del cuerpo



2. Programas para predecir y seleccionar las partes débiles del patógeno



3. Programas para juntar las partes en un orden adecuado.



4. Diseño final de la vacuna.



Figura 2. Diseño de una vacuna por computadora (Angulo, 2022). (Created with BioRender.com).

Desde que apareció el virus SARS-CoV-2 que causa el COVID-19, científicos de México (y de otras partes del mundo) han trabajado en el diseño de vacunas usando computadoras para proponer nuevas o mejorar las existentes, considerando la aparición de posibles variantes. Es probable que en un futuro muy cercano veamos que la forma principal para el diseño de vacunas sea por computadora utilizando la inteligencia artificial y el manejo de grandes bases de datos. Para concluir, debemos recordar dos cosas sencillas: primero, que

una vacuna contiene un patógeno muerto, debilitado o partes de él y se aplica para protegernos de una enfermedad, y, segundo, que las vacunas se pueden diseñar usando una computadora. Por último, es bueno saber que después de contar con disponibilidad de agua limpia, la vacunación es la segunda forma más barata y efectiva para prevenir enfermedades infecciosas. Por ello, todos debemos vacunarnos, para protegernos y proteger también a las personas que queremos. **H**

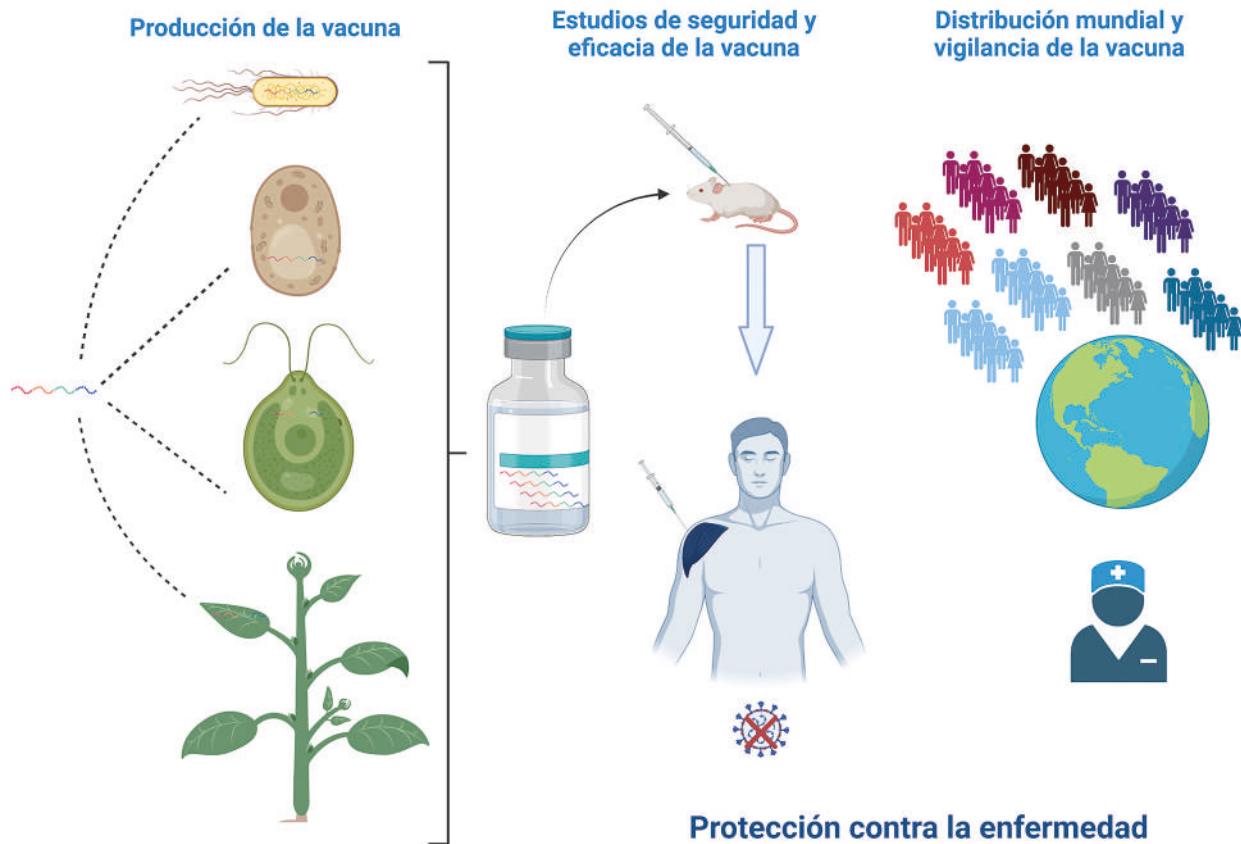


Figura 3. Producción y estudios de seguridad y eficacia de una vacuna. Created with BioRender.com. Angulo, 2022.

La biología es la ciencia que estudia la vida, desde los microorganismos hasta los seres vivos más complejos, ya sea una bacteria, un gusano, el maíz, las algas, una araña, un helecho o a los humanos. Para las ciencias biológicas, la carrera por ir a la vanguardia en conocimientos y descubrimientos para su aplicación con fines biotecnológicos, médicos y ambientales ha originado, a su vez, la creación y optimización de tecnologías que han abierto el abanico científico en otras disciplinas muy bien descritas, como la biología molecular, biotecnología, bioingeniería, biomedicina, entre otras, que plantean la solución a problemas de todo tipo. Sin embargo, a pesar de las nuevas tecnologías con las que contamos hoy en día, los investigadores no pueden prescindir de modelos biológicos para comprobar y experimentar sus conjeturas.

Los investigadores deben considerar la relevancia y la idoneidad del ser vivo que pueda servir como modelo para comprender cómo funciona algún proceso biológico. Para esto, el modelo biológico debe cumplir con características que permitan su reproducción en condiciones de laboratorio como un crecimiento rápido con requerimientos nutricionales sencillos, alta tasa de reproducción, ser manipulable, tener un genoma conocido, que no sea un riesgo biológico y que sea de fácil acceso. Además, cualquier experimento que incluya

De ratones de laboratorio y conejillos de indias

¿Con quién experimentaremos ahora?

MCB. Daniel Juárez López | daniel_juarez1985@comunidad.unam.mx
 MCB. Greta Isabel Reynoso Cereceda | gretareynoso@gmail.com
 Instituto de Investigaciones Biomédicas | Universidad Nacional Autónoma de México

animales o humanos debe ser avalado por los comités de bioética para garantizar el respeto a la dignidad, integridad, identidad y bienestar de los organismos.

Teniendo en cuenta lo anterior, han ido surgiendo diversos modelos conforme la necesidad científica lo requiere a través de los años. Desde el siglo XIX, Gregor Mendel



Foto: Pixabay.

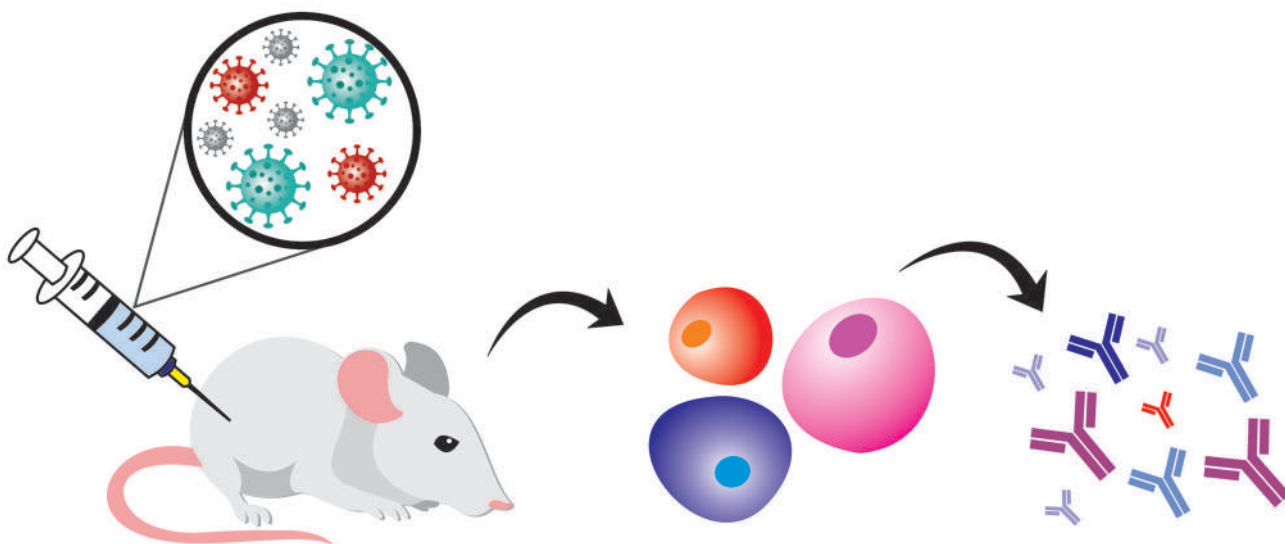


Figura 1. El ratón es un modelo biológico ampliamente utilizado en las pruebas de efectividad y seguridad de vacunas contra enfermedades causadas por virus o bacterias. En esta imagen podemos observar la producción de anticuerpos por células del sistema inmune del ratón en respuesta a una vacuna en desarrollo compuesta por partículas virales inofensivas.

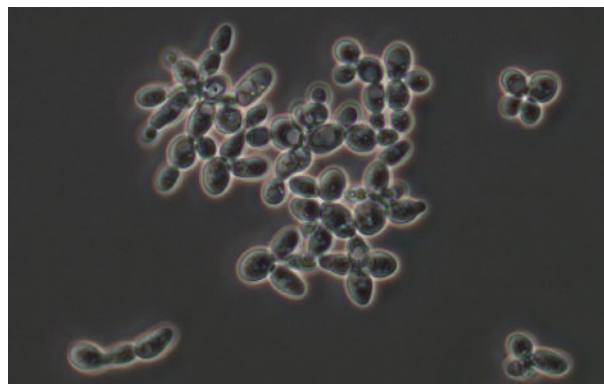
utilizó las plantas de chícharos *Pisum sativum* para sus experimentos de polinización y cruzamiento, cuyos resultados fundaron las bases de la genética. Otros modelos ampliamente utilizados incluyen al ratón de laboratorio *Mus musculus*, la mosca de la fruta *Drosophila melanogaster*, el hongo *Neurospora*, las bacterias *Escherichia coli* y *Bacillus subtilis*, las levaduras *Saccharomyces cerevisiae* y *Pichia pastoris*, la planta *Arabidopsis thaliana*, el nematodo *Caenorhabditis elegans*, el pez zebra *Danio rerio* e incluso los bacteriófagos, que son virus que infectan bacterias.

Usando estos modelos se ha podido conocer una gran variedad de procesos biológicos que tienen lugar en las células de otros organismos, como las nuestras, por ejemplo:

la transmisión de información genética, la producción de proteínas, el comportamiento de los cromosomas en la reproducción sexual, la transmisión de señales y las reacciones metabólicas.

Además, hemos podido entender mejor los procesos que ocurren a nivel del organismo de diferentes seres vivos, como los ciclos circadianos y la inmunidad.

Una aplicación del uso de modelos biológicos ampliamente extendida son las pruebas clínicas de vacunas y medicamentos nuevos. En la figura 1 se representa de manera general cómo el ratón es el modelo biológico en el que se prueba una vacuna en desarrollo. Los investigadores entonces pueden estudiar la respuesta inmunológica que se presenta en el ratón ante la



Walter P. Pfliegler. *Saccharomyces cerevisiae*.

presencia de los componentes de la vacuna; si ésta resulta ser segura y efectiva ante la enfermedad, pasará a ser probada en otro modelo biológico, como los primates y, posteriormente, los humanos. Cabe destacar que el estudio de la ciencia no se limita a los organismos antes mencionados, existen otros individuos que también se han catalogado como modelos biológicos de estudio, como el maíz, arroz, ratones de guinea, conejillos de Indias, la planta del tabaco, entre otros.

Como mencionamos, los investigadores optarán por aquellos modelos que no conlleven riesgos sanitarios ni ambientales y la decisión de optar por un individuo dependerá de las características del estudio y las ventajas de cada organismo. Seguramente irán apareciendo nuevos modelos biológicos de los que iremos estudiando su fisiología, genética y comportamiento, que permitirán entender un poco más acerca de los complejos fenómenos que dan lugar a la vida. **H**

Acercamiento del metaverso en la sociedad contemporánea

Mtro. Jonathan David Aguirre Bello | klin7777@gmail.com
 Dra. Diana Barrón Villaverde | diana.barron@upaep.mx
 Dra. Argelia F. Miranda Pérez | argeliafabiola.miranda@upaep.mx
 Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla

Para tener una idea de lo amplio y complejo que puede ser el término “metaverso” hay que compararlo con lo más cercano a lo que conocemos, esto puede ser el “espacio virtual”. A grandes rasgos, las tecnologías que componen el metaverso pueden incluir realidad virtual, como los mundos virtuales, así como la realidad aumentada, que combina tanto los aspectos de espacios digitales como físicos.

Otro ámbito en el cual se desenvolverá este gran fenómeno es en el desarrollo de una nueva economía

digital, donde los usuarios podrán crear, comprar y vender bienes y servicios. En las perspectivas más utópicas que se tienen del metaverso, éste será interoperable, es decir, se hará posible que se vinculen elementos virtuales como vestimentas, *skins* o complementos de una plataforma a otra.

Características del metaverso

El futuro que trae el metaverso vinculará diversas áreas. Las características para ello contemplan diversos enlaces (diagrama 1) con distintas propiedades:

- **Reactividad.** Será posible tener un análisis del comportamiento de cada usuario para producir interacciones diversas dentro del metaverso.
- **Persistencia a las desconexiones.** No será posible desconectar el metaverso ya que siempre estará en uso y su presencia se podrá llevar más allá de una conexión *online*.
- **No tiene límites.** En el metaverso, cualquier usuario podrá asistir a un mitin donde será posible que surjan nuevos ambientes o nuevas experiencias que manipulen esta segunda realidad.
- **Es interoperable.** Mantendrá una conexión entre distintas plataformas y de esta forma los usuarios llevarán consigo su vestimenta, accesorios o algún objeto único, ya sea que éste fuera adquirido en el mundo físico o el en digital.

Foto: Vanessa Loring.



Diagrama 1: Características de unificación del metaverso. Elementos fundamentales de la interacción con la realidad virtual en el metaverso. Realización propia, 2022.

- **Es social.** Formará parte de una estructura entre internet, personas y organizaciones que se conectan para un fin en común.

Beneficios

En el plano de la **interacción inmersiva** se integra tanto el ámbito laboral como en el sector educativo dentro de una segunda realidad para simular nuevos escenarios. La comunicación innovadora que propone la plataforma del metaverso logrará estrechar los canales de comunicación en el ámbito tanto productivo como educativo.

La integración de la **economía digital** es importante dentro de la plataforma virtual ya que los intercambios inmersivos podrán ser de activos digitales o físicos, los cuales pueden ya contar con un valor económico real.

Adversidades

La mayor parte de los servicios aún no son accesibles para un gran porcentaje de personas en todo el mundo. Se requerirá de una gran inversión en tecnologías de comunicación digital, mejores servicios de proveedores de red y mantener las normativas y gobernabilidad con las dependencias correspondientes.

Podría complicar las relaciones humanas ya que los usuarios de las versiones de prueba han mostrado preocupación por el tipo de Inteligencia Artificial para diseñar y ejecutar el metaverso, debido a que puede crear relaciones poco saludables.

El concepto sigue siendo difícil de alcanzar tanto para los usuarios como para la industria, ya que las empresas que están llevando a cabo el metaverso afirman que llevará años y miles de millones de dólares de inversión. Para que el metaverso madure a su próxima etapa de desarrollo, se deberá asegurar talento calificado, realizar inversiones decisivas y ampliar la innovación de las diferentes industrias.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, el metaverso aún no puede avanzar tan rápido como se esperaría dado que aún existen diversos retos que afrontar, tanto en aspectos legales, de adopción tecnológica y el afrontar el impacto a la salud mental y física de pasar una cantidad excesiva de horas en el metaverso. Sin embargo, la industria de la tecnología va en aumento y se espera que rebasa las expectativas de la población general para 2030. **H**

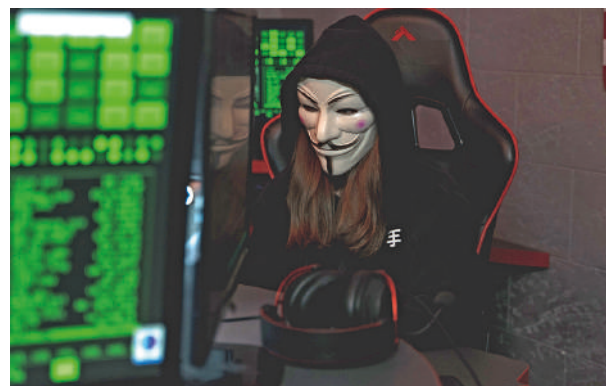


Foto: Tima Miroshnichenko.



Figura 1. Taller de la plataforma KoboToolbox.

Programadores y usuarios finales

Dr. Miguel Ángel Hidalgo Reyes | miguel.hidalgo@inecol.mx

Instituto de Ecología, A.C.

Dra. Virginia Lagunes Barradas / virginia.lb@xalapa.tecnm.mx

ISC. Estela Sarai Cortés Córdova / aleetsee96@gmail.com

Instituto Tecnológico Superior de Xalapa

Hoy en día, usar aplicaciones móviles se ha convertido en una de las tareas más comunes para las personas que utilizan un teléfono celular. Sin embargo, ¿alguna vez has pensado en las personas que se encargan de crear aplicaciones móviles?

Seguramente tu idea puede estar vinculada con dos aspectos: por un lado, que esas personas necesitan tener conocimientos especializados y, por el otro que, si te interesa ser una de ellas, no sabes por dónde comenzar para convertirte en un desarrollador de aplicaciones.

Es importante señalar que la primera idea es cierta, es decir, existen lenguajes de programación especializados para desarrollar aplicaciones móviles. Además, las personas que realizan esta labor suelen ser profesionistas del área de la computación. No obstante, cada vez más las personas manifiestan su interés por aprender y crear sus propias aplicaciones móviles o *apps*.

Lo anterior ha conducido a que aparezcan algunas propuestas de desarrollo de aplicaciones orientadas a personas que no tienen conocimientos previos de informática. Entre éstas se encuentran Scratch, App Inventor y KoboToolbox.

Con el objetivo de construir una app para recopilar información socioambiental, un equipo de investigadores y de estudiantes (del Instituto de Ecología, A.C. y del Instituto Tecnológico Superior de Xalapa) decidimos trabajar con KoboToolbox y, a la vez, establecer un proceso de trabajo para alcanzar dicho objetivo.

En un principio, cada investigador y estudiante aportó sus conocimientos y se convirtió en una experiencia muy rica debido a que las opiniones provenían de representantes de disciplinas como antropología, biología, pedagogía ambiental y ciencias de la computación. Enseguida, priorizamos dos tareas: a) explorar las posibilidades tecnológicas que ofrecía KoboToolbox, y b) definir un instrumento para adquirir la información socioambiental de interés.



Figura 2. Sesión presencial para iniciar un recorrido usando el prototipo de la app.

En relación con la plataforma gratuita de KoboToolbox, algunos de los pasos que llevamos a cabo fueron los siguientes: 1) crear una cuenta; 2) crear un proyecto nuevo; 3) dar de alta el proyecto; 4) agregar las preguntas eligiendo el tipo de respuesta; 5) guardar e implementar el proyecto; 6) seleccionar el modo de compartir el proyecto (web, móvil o ambas y con/sin conexión a internet); y 7) compartir con otros usuarios algunas funciones como editar o validar el formulario.

Respecto a la adquisición de información socioambiental, el equipo de investigadores desarrolló un cuestionario para recopilar información sobre la valoración que una persona tiene de un área natural protegida (ANP). Reconocimos que la información socioambiental de interés para nosotros debería provenir de las personas que usarían nuestra app. Esto es, ciudadanos de la sociedad, desde niños y jóvenes, adultos en general y personas mayores. Por lo tanto, abrimos el proceso de trabajo para escuchar la opinión de estas personas.

En el área informática, *usuario final* es el nombre que recibe la persona que utiliza un producto de *software*, siendo éste una página web, una hoja de cálculo o una aplicación móvil. Esta apertura permitió mejorar la redacción de preguntas y analizar la mejor manera de responderlas (por ejemplo, la elección entre texto, una fotografía, grabar un audio y la definición de una escala de valores apropiada).

La retroalimentación por parte de los usuarios finales de la app nos ayudó a reconocer que su papel en este proceso fue doble; en primer lugar, como evaluadores de la aplicación móvil y, en segundo lugar, como participantes activos en la toma de decisiones a lo largo del proceso de construcción de la app. La experiencia adquirida nos demostró que KoboToolbox es una alternativa confiable para personas o pequeñas organizaciones que desean construir apps de recolección de datos.

Finalmente, la familiaridad entre las apps actuales y los usuarios finales otorga la capacidad de diseñar y construir aplicaciones, por ejemplo, en favor del cuidado y conservación del medio ambiente. **H**

Previo al recorrido	1. Explicar objetivo del proyecto 2. Instalar/configurar aplicaciones en el celular 3. Descargar la app
Durante el recorrido	4. Utilizar la app 5. Anotar posibles problema de uso
Posterior al recorrido	6. Enviar datos de la app al servidor 7. Retroalimentar 8. Llenar encuesta

Figura 3. Etapas de los recorridos de prueba del prototipo.



Figura 4. Un recorrido en el ANP Parque Lineal Quetzalapan – Sedeño.



Una sociedad secreta en el bosque

Q.A. Joel Ruiz-Acevedo | jruiz1000@hotmail.com
Dra. Angélica Bautista-Cruz | mbautistac@ipn.mx
Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Oaxaca.
Carlos Javier González-Bautista | carlos.gonzalezba@anahuac.mx
Universidad Anáhuac

Foto: Martin Pištěk

Los árboles constituyen la vegetación predominante de los bosques, se trata de seres vivos que cuentan con distintas estructuras como raíces, tallos, ramas, hojas, flores y frutos. Mediante la fotosíntesis elaboran su propio alimento a partir del agua, aire y suelo. Los árboles se clasifican en dos grupos principales: los de hoja caduca y los de hoja perenne. Los de hoja caduca pierden todas sus hojas durante una parte del año, mientras que los de hoja perenne no las pierden al mismo tiempo.

Los árboles traen consigo muchos beneficios:

- Combaten el cambio climático al absorber el dióxido de carbono (que es uno de los principales gases de efecto invernadero), al mismo tiempo que liberan el oxígeno que necesitamos para respirar.

- Previenen la erosión hídrica y eólica del suelo. Sujetan firmemente el suelo con sus raíces, y reducen el impacto de las gotas de lluvia o el viento en él con su follaje, evitando así su pérdida.
- Son una fuente de alimento para los humanos, animales y microorganismos.
- Brindan un hábitat para la vida silvestre porque en sus troncos y copas dan hogar a animales como pájaros, ardillas, entre otros.
- Proveen la madera que se utiliza para la construcción de viviendas, muebles, utensilios y también para la elaboración de papel.

Pero, ¿sabías que en un bosque los árboles se comunican entre sí para ayudarse y protegerse?

Así es, los árboles del bosque se comunican e interactúan entre sí mediante una red subterránea de hongos llamados micorrizas. Dichos hongos son capaces de conectar las raíces de la mayoría de los árboles mediante estructuras llamadas hifas, las cuales poseen forma cilíndrica y filamentosa (figura 1). Esta gran red conformada por árboles y micorrizas es como una gran telaraña, parecida a la red que forma el internet —la ciencia habla incluso de una “Wood-Wide-Web”—, la cual atraviesa los bosques. A través de esta red, los árboles más viejos llamados “árboles madre” pueden transmitir información muy valiosa a los más jóvenes, como la sabiduría que han adquirido a lo largo de su vida para resistir plagas y enfermedades. También es posible que se traspasen nutrientes como carbono, nitrógeno, fósforo y agua. Si los árboles madre desaparecieran como consecuencia de la tala, las plagas, incendios o sequías, la red podría romperse, afectando a todo el bosque.

Estudios previos muestran el impacto negativo de la deforestación sobre el suelo y su comunidad microbiana. En el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca del Instituto Politécnico Nacional (IPN) hemos realizado investigaciones para conocer los cambios que ocurren en el suelo de los bosques mesófilos de

montaña de la Sierra Norte del estado de Oaxaca (México) cuando son convertidos en campos agrícolas.

Los resultados revelaron que una de las propiedades del suelo más afectada es la capa de mantillo, ya que su regeneración es muy lenta (más de 75 años).

El mantillo forestal es una capa formada por residuos de origen vegetal y animal en distintas etapas de descomposición. Es el principal sustento y hábitat para una gran cantidad de organismos que interactúan estrechamente y están involucrados en el retorno de materia orgánica y nutrientes al suelo. Entre estos organismos se encuentran las micorrizas, algas, bacterias, invertebrados y plántulas de distintas especies vegetales.

Por ello, tal y como lo ha expresado la doctora Suzanne Simard, una reconocida ecóloga canadiense, debemos cuidar los bosques conservando los árboles madre para evitar que la “Wood-Wide-Web” colapse. Previendo así también, que los bosques corran el peligro de desaparecer de la faz de la tierra. **H**

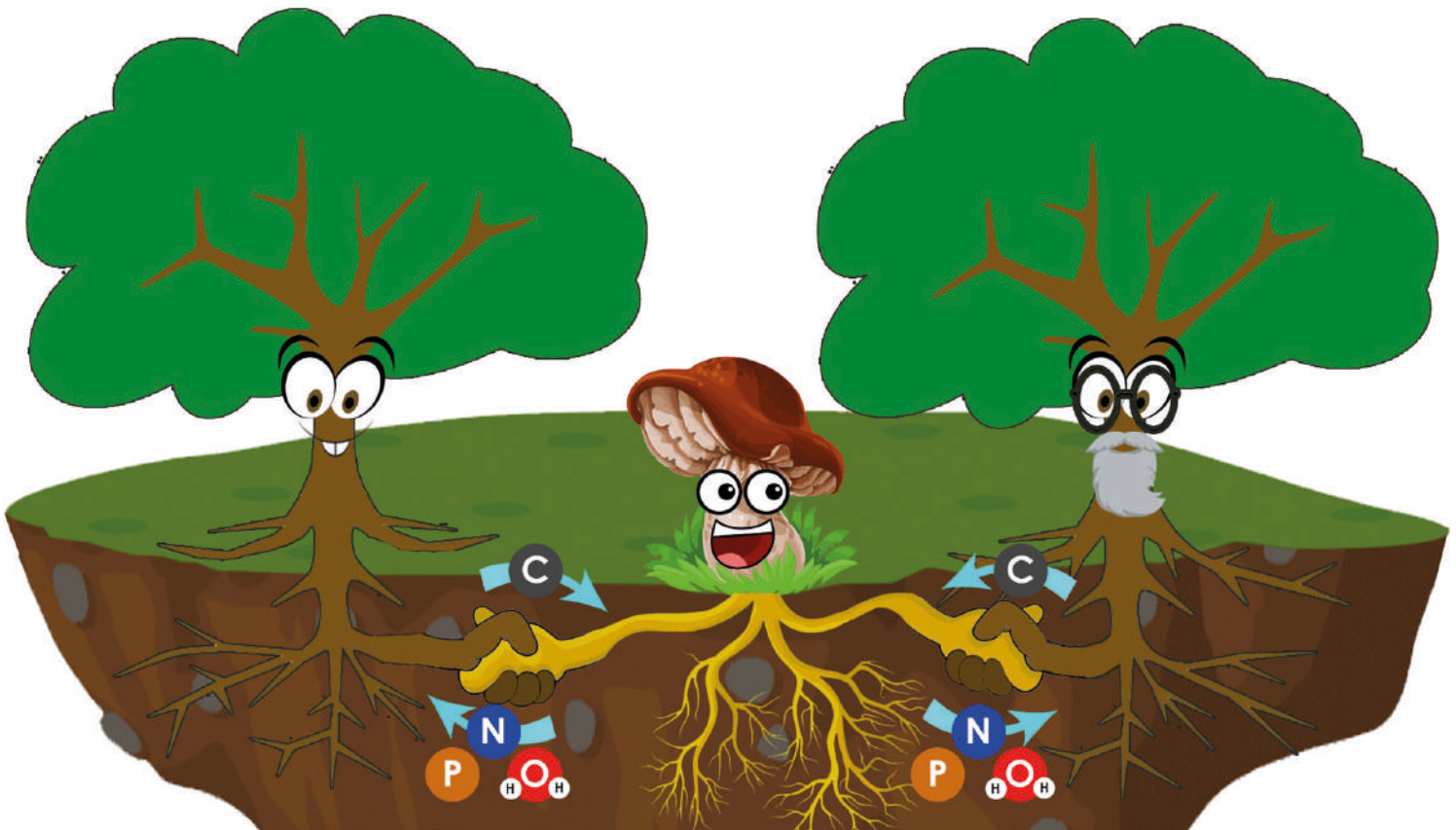


Figura 1. Representación caricaturizada de la interacción entre los hongos micorrízicos y las raíces de árboles jóvenes y viejos (árboles madre), mediante la cual el hongo le brinda nutrientes como nitrógeno (N), fósforo (P) y agua a los árboles a cambio de carbono (C) (González-Bautista, 2020).

¿Qué son los péptidos antimicrobianos?

Dr. Pablo Luis Hernández Adame | pabloayae_2@hotmail.com
 Dr. Brandt Bertrand | brandt@icf.unam.mx
 Dra. Adriana Morales Martínez | moralesad.mtz@gmail.com
 Dr. Carlos Muñoz Garay | cgaray.icf.unam@gmail.com
 Instituto de Ciencias Físicas | Universidad Nacional Autónoma de México

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha declarado que la multirresistencia a antibióticos es una crisis sanitaria urgente de atender, ya que cada año se descubren más microorganismos patógenos que son multirresistentes. Además, la generación de nuevos antibióticos va en decremento en el mercado. Los péptidos antimicrobianos son antibióticos naturales por excelencia, que presentan gran potencial para tratar infecciones causadas por bacterias, hongos, parásitos e incluso virus. De estos péptidos, algunos tienen acción en membrana celular, la cual funciona como escudo y/o frontera de la célula. El efecto en membrana es de particular interés, ya que se presupone es menos probable que una sola mutación pueda implicar un cambio drástico que reestructure toda la membrana celular del patógeno.

Multirresistencia

Entre otros factores, la multirresistencia se propicia por el uso excesivo e inadecuado de los antibióticos. Las enfermedades causadas por estos patógenos incluyen a la neumonía, endocarditis, candidiasis vaginal, histoplasmosis, tuberculosis y sinusitis, entre otras. Debido a su capacidad infectiva y multirresistencia, estos patógenos también son conocidos como “superbichos”. En

2019, 1.2 millones de personas murieron en el mundo a causa de bacterias resistentes a antibióticos convencionales, más que las causadas por el síndrome de inmunodeficiencia adquirida y la malaria juntas al año, las cuales ascienden a aproximadamente 860 mil y 640 mil muertes, respectivamente. No hay datos de las muertes ocasionadas por este problema en México, pero se estima que para el 2050, las muertes por infecciones de patógenos multirresistentes ascenderán a 10 millones por año en todo el mundo. Los péptidos antimicrobianos son una alternativa atractiva para sustituir los antibióticos convencionales, a los cuales, muchos microorganismos patógenos ya presentan multirresistencia.

Los péptidos antimicrobianos (PAMs)

Son proteínas que se crearon por la naturaleza para ser muy selectivos a microbios específicos y forman parte del sistema inmune para protección contra infecciones, mientras que, en bacterias, se emplean para matar microorganismos con los que compiten por el nicho ecológico. Son clasificados por: su origen, actividad, mecanismo de acción, composición molecular y por su estructura, como se detalla en la figura 1.

PAMs con efecto en membrana celular

La membrana celular (MC) está compuesta de grasa (lípidos, ácidos grasos), que tienen la particularidad de ordenarse en dos capas de una sola molécula de espesor cada una (similar a como se arma un sándwich, con sus dos piezas de pan), para formar la MC, que envuelve a la célula. Cada tipo celular tiene composiciones lipídicas distintas (continuando con la analogía del sándwich, serían panes de diferentes texturas) y eso implica propiedades físicas diferentes (dureza,

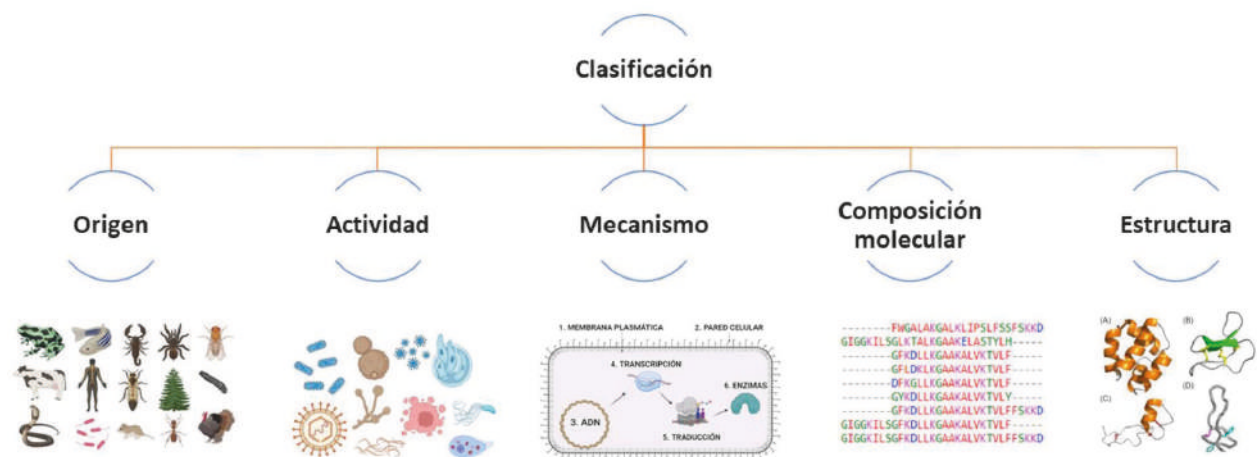


Figura 1. Clasificación de péptidos antimicrobianos de acuerdo con su origen, actividad, mecanismos, composición molecular y estructura. Fuente: Bertrand, 2022.

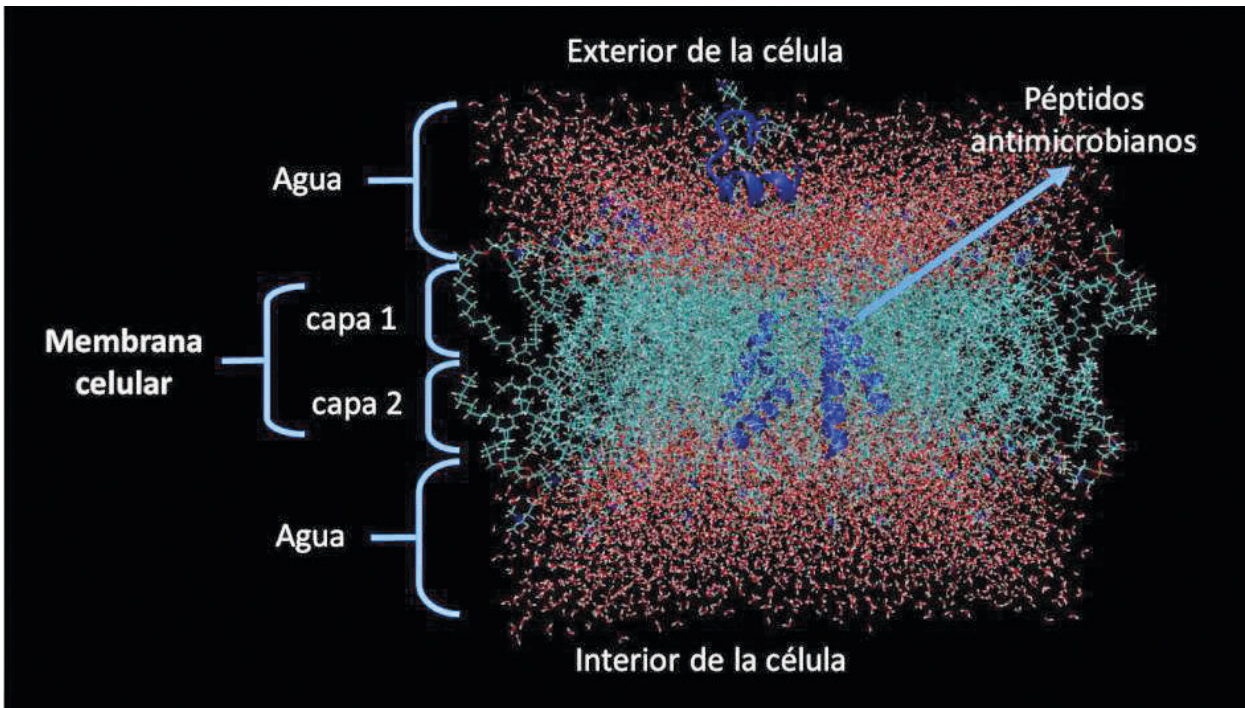


Figura 2. Representación de la membrana celular y su interacción con péptidos antimicrobianos. Fuente: Morales-Martínez, 2022.

fluidez, anchura, geometría, relieve, etcétera). Estas propiedades son determinantes para la función en cada célula, pero también determinan el que un PAM pueda o no insertarse en la MC y propiciar la muerte de la célula al perturbar su envoltura (tal y como sucede cuando haces orificios con un alfiler o lápiz a una bolsa de plástico y ésta ya no puede retener un contenido líquido ni su volumen) (figura 2). A diferencia de una proteína o secuencia de ADN que pueden ser sujetas a un cambio puntual por mutación que genere resistencia a un antibiótico, el cambio de la composición de

la MC entre una célula progenitora sensible al antibiótico y una descendiente resistente, es mucho menos probable que ocurra.

Así, en nuestro laboratorio se analizan tanto las características físicas de las membranas biológicas, como las características de los PAMs, buscando aquellas combinaciones que den una mejor inserción del péptido en MC de los microorganismos patógenos de interés, pero con nula o disminuida inserción en MC del tejido humano (figura 3). **H**

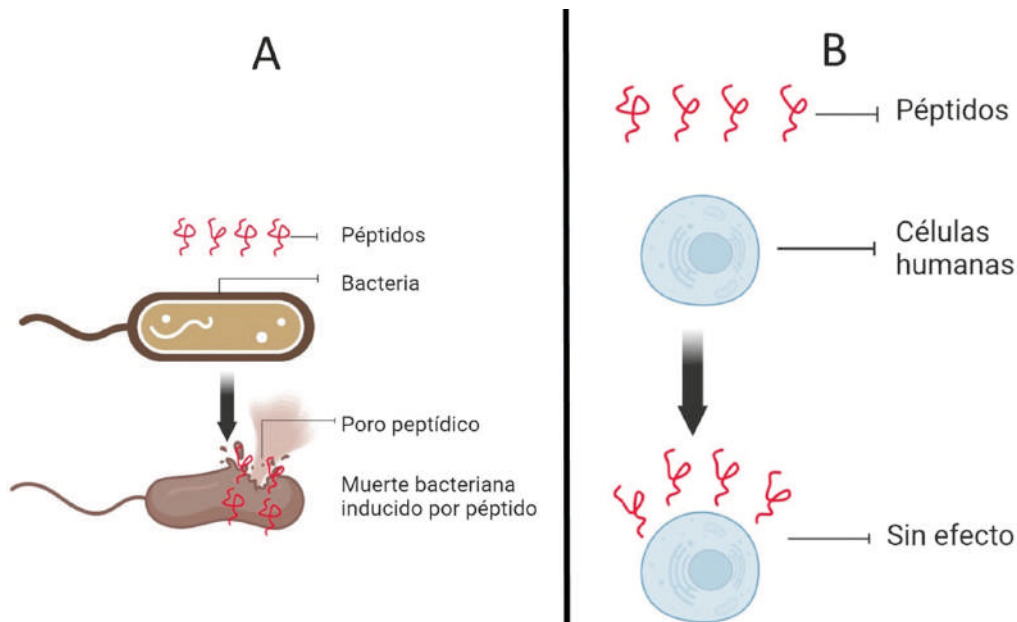


Figura 3. Los PAMs que matan a patógenos, pero que no matan células humanas, tienen potencial para ser aplicados como antibióticos de nueva generación. Fuente: Bertrand, 2022.

Oaxaca es un estado reconocido en el mundo por su gran riqueza gastronómica. En sus ocho regiones se puede disfrutar de una gran variedad de platillos, entre los que destacan los siete moles tradicionales oaxaqueños. El primero de los siete moles y el más popular es el mole negro, elaborado con 34 ingredientes, entre los que se incluyen 6 tipos de chiles: guajillo, mulato, pasilla, ancho, chipotle y el chile huacle, también conocido regionalmente como “Chilhuacle”, el cual es denominado “el chile de Oaxaca”, por ser el más reconocido a nivel local, nacional e internacional como el ingrediente principal del tradicional mole negro oaxaqueño (figura 1), comida típica de distintas festividades como: el Día de Muertos, épocas navideñas, bautizos, bodas, fiestas patronales, entre otros.



Figura 1. El tradicional mole negro oaxaqueño (Sanjuan, 2021).

El chile huacle es un cultivo endémico del distrito de San Juan Bautista Cuicatlán, ubicado en la región de la Cañada, Oaxaca, México.

Los frutos cultivados son mayoritariamente de color negro, aunque es posible encontrar frutos rojos y amarillos (figura 2). Actualmente, su precio en frutos secos varía entre los \$350 hasta los \$1,000 pesos por kilogramo.

A pesar del gran valor económico, social y cultural del chile huacle, su producción ha disminuido considerablemente en los últimos 20 años debido a distintas alteraciones ambientales de temperatura, humedad relativa y precipitación, que favorecen el desarrollo de enfermedades y ataques ocasionadas por patógenos (dañinos): hongos, virus y plagas (pulgones, araña roja, mosca blanca, picudo del chile y gusanos) (figura 3a) causantes de daño en raíz, tallo, hojas, flores y frutos de chile huacle.

Figura 2. a) Frutos de chile huacle rojo, amarillo y negro recién cosechados, b) Frutos secos de chile huacle negro (Sanjuan, 2020).

¡En peligro de extinción!

El chile huacle: ingrediente principal del mole negro oaxaqueño.

M. en C. Jair Sanjuan Martínez | jsanjuanm1600@alumno.ipn.mx
 M. en C. Verónica Martínez Gallegos | vmartinezg@ipn.mx
 Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad-Oaxaca



Por esta razón, en 2013, la Secretaría de Agricultura Ganadería Desarrollo Rural Pesca y Alimentación (SAGARPA) incluyó al chile huacle en la lista de plantas en peligro de extinción.

Ante tal problema, el uso de invernaderos (espacio delimitado por una barrera física, principalmente de plástico) y mallas sombras constituyen una alternativa que permite controlar el ingreso de patógenos y, en cierto grado, las condiciones ambientales en las que se desarrolla el cultivo de chile. Es importante mencionar que en los invernaderos también pueden hacerse presentes algunos organismos benéficos como catarinas, mariposas y otros polinizadores (figura 3b), algunos de ellos son enemigos naturales (actúan como depredadores y parásitos) de los insectos plaga.

Por ello, consideramos importante propiciar información científica y tecnológica que ayude a los pocos productores de chile huacle a resolver este problema y para evitar pérdidas considerables y conservar las especies nativas. Actualmente, en el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIDIR) Oaxaca, del Instituto Politécnico Nacional (IPN), estamos enfocados en la producción de chiles nativos bajo condiciones semicontroladas, con la finalidad de realizar una correcta identificación de las plagas y enfermedades que afectan al chile huacle. Por ello, se



Foto: Nimdok.

llevan a cabo monitoreos constantes diurnos (día) y nocturnos (noche) durante las etapas de crecimiento del cultivo. También implementamos estrategias para el control de plagas, mediante la liberación masiva (inoculación) de depredadores o parasitoides benéficos del cultivo y evaluamos el uso de biofertilizantes a base de microorganismos capaces de estimular el crecimiento y desarrollo del chile huacle mediante la producción de hormonas vegetales, la fijación y solubilización de nutrientes esenciales como el nitrógeno y fósforo, como una propuesta biotecnológica económica para el productor que permite reducir el impacto ambiental causado por el uso de agroquímicos. **H**

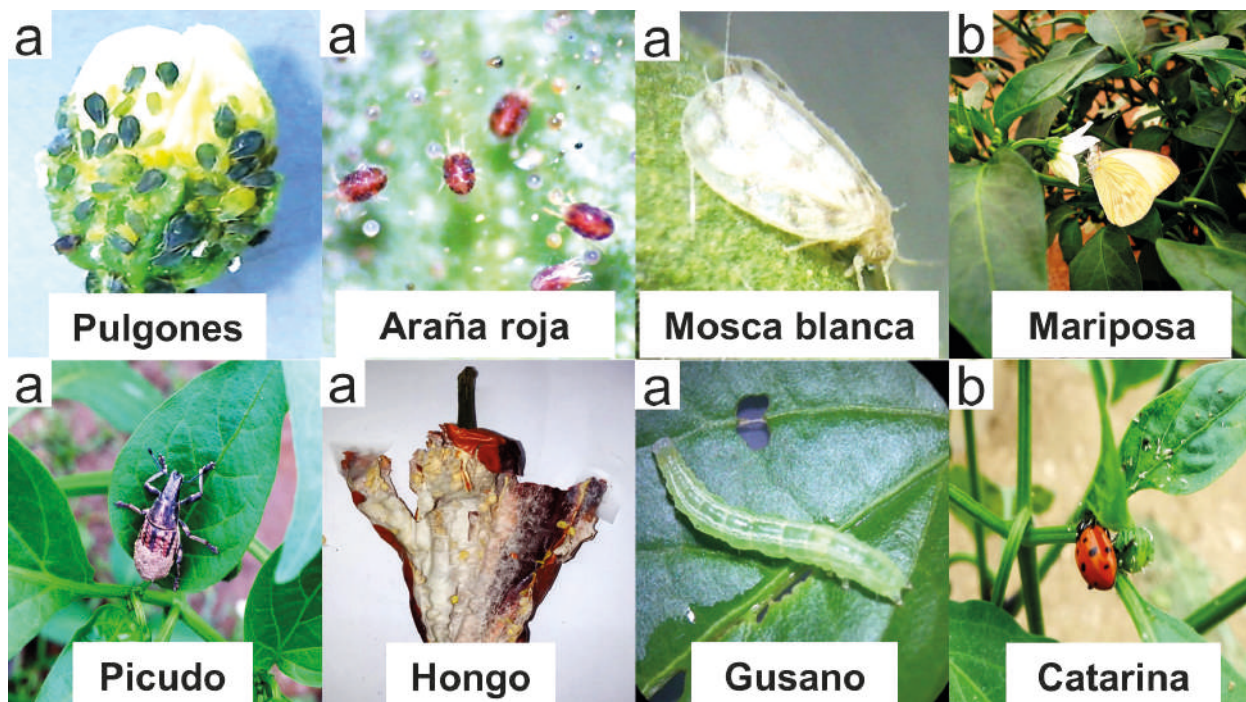


Figura 3. a) Principales plagas causantes de enfermedades y b) organismos benéficos del cultivo del chile huacle en condiciones semicontroladas (Sanjuan, 2020).

Antracnosis: la enfermedad de los frutos tropicales en México

M. en C. Verónica Martínez Gallegos | vmartinezg@ipn.mx
Dr. Celerino Robles Pérez | croblesp@ipn.mx

Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral
Regional (CIIDIR) Unidad Oaxaca del Instituto Politécnico Nacional.

M. en C. Yuridia Rodríguez-González / yuri_rg9@hotmail.com
Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO)

¿Alguna vez te has preguntado si las frutas se enferman? Es común escuchar sobre enfermedades tanto en humanos como en animales causadas por una gama amplia de microorganismos patógenos como bacterias, hongos y virus. Sin embargo, no son los únicos, las frutas y las verduras también se enferman (figura 1).

¿Has escuchado hablar de la sarna de la pera, el cancro en manzano, la lepra del melocotón, el moho gris de la fresa y la antracnosis en papaya? Bien, pues todas son enfermedades que padecen las frutas. La antracnosis, conocida como mancha negra es considerada como la principal enfermedad de los frutos tropicales en el mundo, tales como: aguacate, guanábana, limón, mango, papaya y plátano, y es causada por varios hongos del género *Colletotrichum* (grupo de hongos patógenos que ocasionan cánceres y pudriciones).

¿Qué síntomas presenta esta enfermedad?

Al igual que todas las enfermedades, la antracnosis también presenta síntomas iniciales, en los frutos los podemos observar con la aparición de pequeñas manchas o lesiones circulares de color negro con aureola o halo color amarillo y de aspecto aceitoso, mientras la enfermedad avanza estas manchas se agravan y se van extendiendo hasta dar lugar a una mancha única que llega a cubrir la mitad de los frutos, además penetra la pulpa y la ablanda.

El estado de Oaxaca es el principal productor nacional de papaya. Sin embargo, su producción y exportación se ve afectada debido a la presencia de la antracnosis (figura 2), la cual causa grandes daños en la fruta ocasionando pérdidas económicas importantes para los productores de papaya en la región.



Figura 1. Síntomas de frutas enfermas (Martínez-Gallegos, 2021).

El control actual de esta enfermedad es principalmente químico, el uso de fungicidas en el manejo después de la cosecha de los frutos ha sido necesario para reducir las pérdidas ocasionadas; sin embargo, la aplicación excesiva y no planificada de estos químicos ha ocasionado un desequilibrio ecológico y efectos negativos en la salud de los consumidores, debido a la alta cantidad de residuos tóxicos en los frutos.

¿Existen tratamiento para combatir las enfermedades frutales que garantizan la salud del consumidor?

El control biológico de enfermedades frutales en México se basa en el uso y aplicación de microorganismos antagonistas (acción opuesta) de patógenos que no son dañinos para el ser humano, esta biotecnología es una alternativa prometedora y ecológica para el manejo preventivo de la antracnosis en frutos tropicales, ya que disminuye los efectos colaterales al uso de químicos.

Actualmente el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), Unidad Oaxaca, lleva a cabo investigaciones (figura 3) con la aplicación de Bacterias del género *Bacillus* (grupo de bacterias benéficas en la agricultura) las cuales han presentado un potencial antagonístico contra el hongo causante de la antracnosis, hemos observado que este efecto se debe principalmente a la producción de

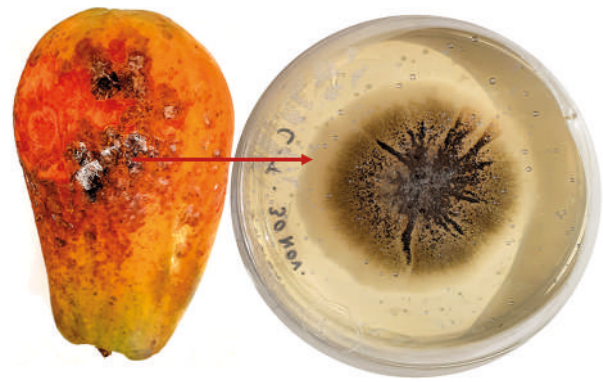


Figura 2. Hongo causante de la antracnosis en papaya (Rodríguez-González, 2021).

antibióticos, que son sustancias que actúan como un medicamento para combatir la enfermedad; además, estas bacterias son capaces de producir enzimas líticas, las cuales eliminan al hongo patógeno a través de la degradación de sus paredes celulares.

En este sentido, el Instituto Politécnico Nacional (IPN), en colaboración con otros centros de investigación, ha contribuido y realizado un importante esfuerzo para el control biológico de la antracnosis. La información recolectada es una herramienta básica para enfrentar con mayor eficiencia esta enfermedad y proponer a los agricultores de las zonas productoras de cultivos tropicales en México la aplicación de tratamientos preventivos para evitar la infección de los frutos. **H**



Figura 3. Aplicación de tratamientos biológicos a base de bacterias Rodríguez-González 2021.

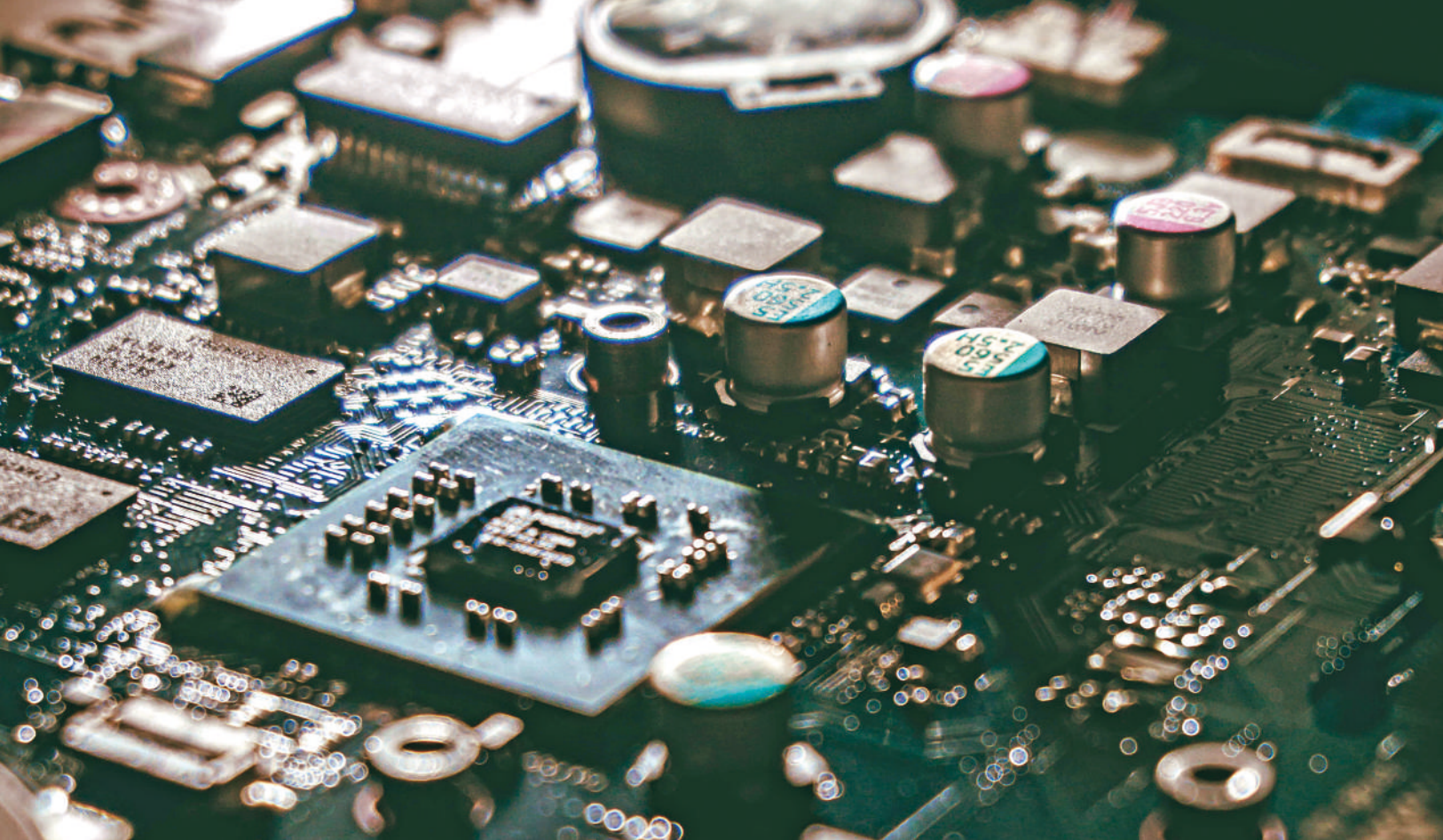


Foto: Ali Arapoğlu.

ELECTRÓNICA

Laboratorio de electrónica virtual

Un recurso educativo digital para la enseñanza-aprendizaje

Dr. Jesús Ángel Peña Ramírez | jesus.pr@zacatepec.tecnm.mx
Dr. Sócrates Espinoza Salgado | socrates.es@zacatepec.tecnm.mx
M.C. Norma J. Ontiveros Hernández | norma.oh@zacatepec.tecnm.mx
Tecnológico Nacional de México | Instituto Tecnológico de Zacatepec

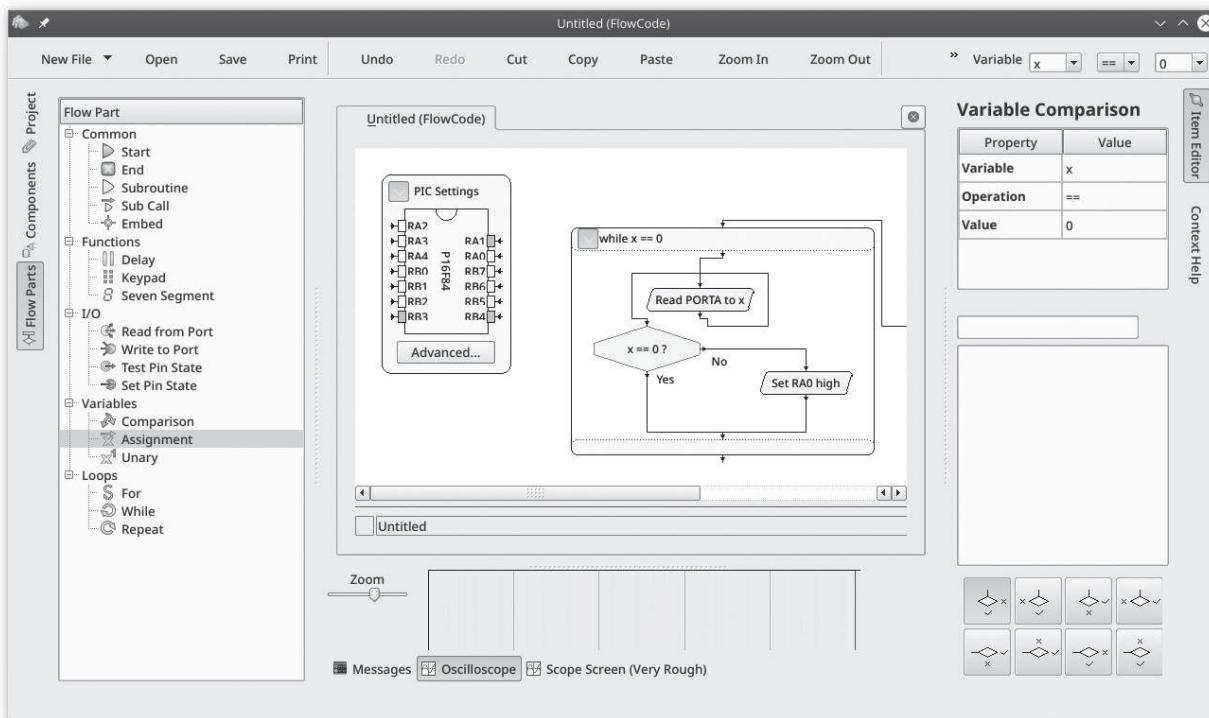
El propósito de este artículo es mostrar el funcionamiento de un laboratorio de electrónica virtual gratuito o de libre acceso para analizar y simular circuitos eléctricos y electrónicos por computadora sin la necesidad de tener un laboratorio o taller real. La herramienta Laboratorio Tecnológico se utiliza para desarrollar prácticas en el Instituto Tecnológico de Zacatepec, para materias afines a Ingeniería Eléctrica, Electrónica, esto como una estrategia o recurso educativo digital en el proceso de

enseñanza-aprendizaje de circuitos eléctricos y electrónicos, lo cual permite al estudiante complementar sus conocimientos sobre la materia. Esta herramienta funciona con el sistema operativo Linux, ya que ambos son de libre acceso; además, se puede descargar de forma gratuita por internet, sin la necesidad de pagar ningún centavo.

Para desarrollar prácticas de electrónica en un laboratorio o taller real, se necesitan varias cosas, por un lado, una infraestructura física adecuada (espacio físico, equipos de prueba, equipos de medición, materiales, etcétera), y por otra parte, los recursos humanos (personal técnico que facilite las herramientas y materiales para el desarrollo de las prácticas). Por esto, realizar una práctica de este tipo tiene un costo elevado; por tal motivo se propone la realización en un laboratorio de electrónica virtual como un recurso educativo digital. Esto nos permite impartir las clases en línea, tan importantes en tiempos de pandemia.

Después de llevar a cabo una investigación documental por internet, se probaron varios simuladores de circuitos electrónicos gratuitos en la web o programas.

El simulador de circuitos electrónicos que se eligió fue la herramienta Laboratorio Tecnológico, debido a que su software es intuitivo, sencillo y completo.



Simulador KTechlab.

Para hacer uso del simulador como un recurso educativo digital de aprendizaje, se pueden seguir los siguientes pasos:

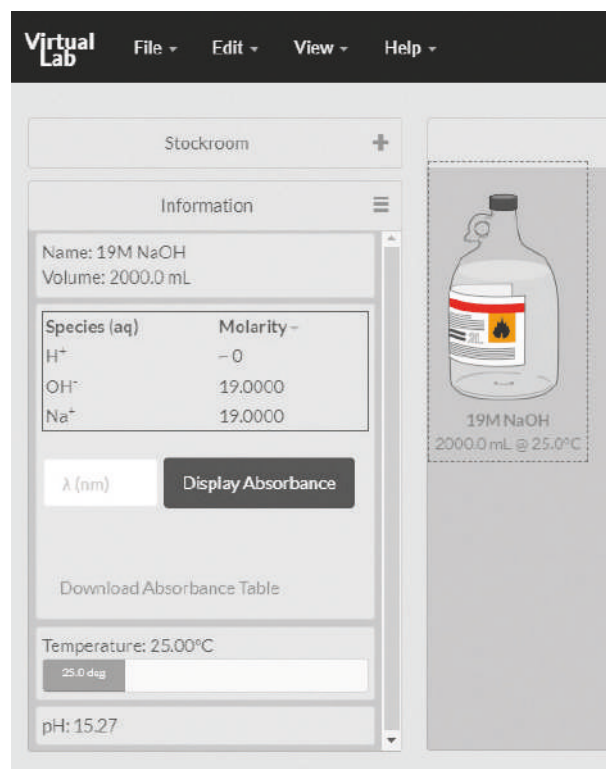
1. Instalación del sistema operativo *Ubuntu*: Se instala cualquier versión de *Ubuntu Linux*, constituyendo así la plataforma del proyecto.
2. Se descarga e instala la herramienta "Laboratorio Tecnológico" del sitio web <<<https://sourceforge.net/projects/ktechlab/>>>.
3. Análisis, desarrollo e implementación de prácticas de laboratorio tecnológico, para materias afines a circuitos eléctricos y electrónicos.

Algunas de las prácticas o proyectos que se han implementado en el Instituto Tecnológico de Zacatepec, Morelos, en el quinto semestre de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, son:

1. Análisis en estado estable y transitorio de un circuito eléctrico, en sus múltiples variantes.
2. Análisis, diseño, simulación y desarrollo de proyectos de electrónica analógica, digital y con Arduinos.
3. Diseño de brazos robóticos y observadores cuyo objetivo es reducir el mínimo de sensores.
4. Programación en los dispositivos mediante Arduinos.
5. Aplicando la inteligencia artificial en la robótica.

La herramienta Laboratorio Tecnológico cumple con los requisitos para el desarrollo en simulación de prácticas de laboratorio o proyectos de investigación para las asignaturas de: 1) **Principios eléctricos** y

2) **aplicaciones digitales**, 2) **Arquitectura de computadoras** y 3) **Sistemas programables**, por lo que este simulador es una herramienta virtual útil (recurso educativo digital) para implementar estrategias en el proceso de enseñanza-aprendizaje. **H**



Laboratorio virtual: problema de dilución ácida.



Foto: Cleyder Duque.

En las buenas y las malas, las bacterias nos acompañan

M.C. Manuel Alejandro Ochoa-Sánchez | man_och13@outlook.com
Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México

Todos los seres vivos convivimos con otros. La coexistencia es la regla, no la excepción. De forma general, este evento es denominado “simbiosis”, ésta puede ser positiva para todos los participantes o, en su defecto, puede tener consecuencias adversas para alguno de los involucrados. Nosotros convivimos a diario con un sinnúmero de microorganismos (microbiota), desde el momento mismo de nuestro nacimiento. De este ejército de microbios (bacterias, hongos, virus y demás organismos minúsculos), las bacterias son un elemento importantísimo para el desarrollo y manutención de la salud. Gracias al avance tecnológico de las últimas décadas, hemos profundizado en la comprensión de los beneficios que nos brindan.

Nuestro primer contacto con las bacterias proviene de nuestra madre al momento de alumbrarnos. Según el tipo de parto, será la “herencia microbiana” que nuestra madre nos brinde. *Lactobacillus* y *Prevotella* son bacterias predominantes en el tracto intrauterino, heredadas por parto natural. Si el parto fuese por cesárea, las bacterias que “heredaría” de la madre serían aquellas predominantes en la piel, como *Staphylococcus*, *Corynebacterium* y *Propionibacterium*.

Con la lactancia del recién nacido, la colonización bacteriana sucede con rapidez, pues la leche materna aporta bacterias benéficas (probióticos) y sustancias que estimulan su crecimiento (prebióticos).

Estas bacterias son clave para ayudar al bebé a nutrirse de la mejor forma posible de la leche, pues ayudan con la asimilación de la grasa.



Foto: Pavel Danilyuk.

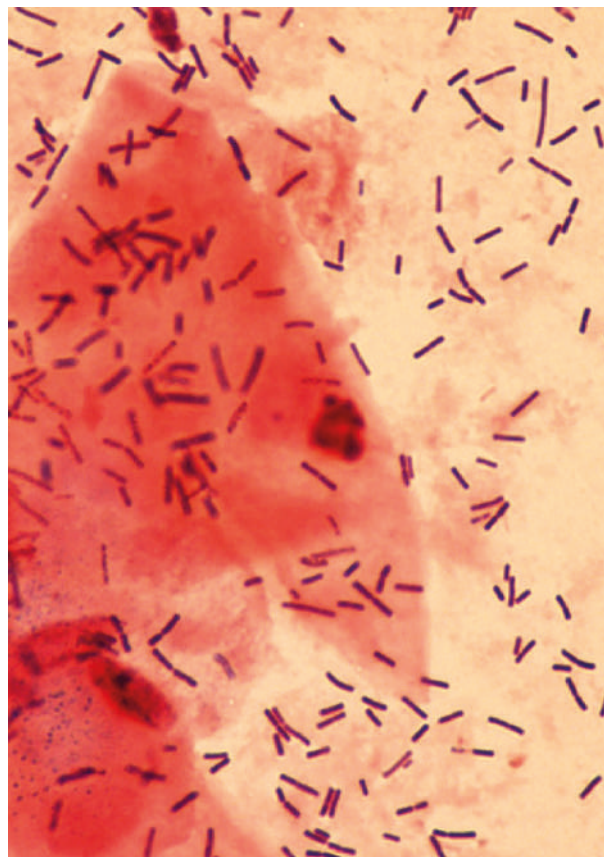


Figura 1. Microbiota vaginal normal.
Fuente: Martín y Ferris, 2015.

Microbiota perturbada, salud extraviada

Las alteraciones en nuestra dieta, padecer alguna infección o el consumo de fármacos puede provocar “catástrofes microbianas” en nuestra microbiota intestinal. Estas “catástrofes” alteran la composición de nuestra microbiota y a menudo acaranean problemas de salud. Los estados alterados en la composición de la microbiota reciben el nombre de disbiosis. La “catástrofe” microbiana implica la muerte de muchas bacterias benéficas. Como en otros escenarios, aparecen bacterias oportunistas que aprovechan los espacios disponibles. En un estado sano, nuestras bacterias tienen una abundancia y localización definida, sin embargo, en la condición disbiótica, las bacterias oportunistas no tienen competidores y se reproducen sin control. Conforme aumentan en número, llegan a lugares que no deberían, lo que desencadena la respuesta inmune, acompañada del malestar físico e inflamación. Si la disbiosis se prolonga o es frecuente, la inflamación irá aumentando hasta la emergencia de alguna enfermedad.

La relación entre disbiosis, inflamación y el desarrollo de diferentes patologías ha sido documentada para los siguientes casos: diabetes tipo I, enfermedades

respiratorias, obesidad, hígado graso y arterosclerosis. La disbiosis vaginal (o vaginosis bacteriana) es un estado que también se caracteriza por estados crónicos de inflamación. Esta condición favorece el asentamiento de diferentes patógenos, como gonorrea, clamidiosis, VIH y el Virus del Papiloma Humano. Por el contrario, una microbiota vaginal sana, caracterizada por bacterias *Lactobacillus* (figura 1), además de no desencadenar inflamación, parece ejercer cierto efecto protector ante la presencia de estos patógenos. Lo anterior resalta la importancia de cuidar nuestra microbiota intestinal. Esto lo podemos lograr con hábitos sencillos, como el establecer horarios de comida fijos y tener una dieta rica en verduras y fibra. De particular importancia es la atención a los tratamientos con antibióticos y evitar la automedicación.

Las bacterias están con nosotros desde nuestro nacimiento, su presencia es clave para nuestro mejor desarrollo posible. Está en nuestro control llevar a cabo hábitos que favorezcan la presencia de las bacterias que nos ayudan y de esa forma mantenernos en nuestro óptimo estado de salud. **H**



Foto: Pixabay.

En búsqueda del conocimiento

M. C. Zeferino Simón Galarza Brito
zeferinogb99@gmail.com
Universidad Autónoma
del Estado de Guerrero

Muchas personalidades han opinado sobre la curiosidad. Aristóteles decía que el humano tiene por naturaleza el deseo de saber. Carl Sagan dijo que un universo que se mostrara inabordable no sería adecuado para una especie pensante que busca constantemente respuestas a sus interrogantes. Gracias a la curiosidad, el conocimiento y la calidad de vida han progresado. Pero, ¿qué nos hace confiar en los nuevos descubrimientos? La respuesta viene de la ciencia y del método científico, pero a menos que uno esté involucrado en esa forma de pensar y experimentar, tal vez no sea muy fácilmente apreciable el alcance de esa forma de proceder para comprender la naturaleza o el universo.

En esta época de cuarentena hemos escuchado y visto cosas sorprendentes: se dice que hay un “Nuevo orden mundial”, cuya misión es eliminar a la población humana; que la tecnología de los celulares nos va a controlar mentalmente; que los termómetros tipo pistola matan las neuronas; que las vacunas van a esterilizar a las mujeres; que el virus SARS-CoV-2 fue creado en un laboratorio; hemos visto agresiones al personal de salud... La lista podría continuar con muchos ejemplos.

¿Dónde se informa la gente que comparte esas aseveraciones? En lo personal, he recibido varias “cadenas

electrónicas”, en las que alguien, generalmente un autor anónimo, menciona las advertencias ya citadas, o puede ser que el remitente de esos mensajes sí tenga nombre, e incluso que sea famoso, pero que no es, sin embargo, un especialista en medicina, en biotecnología o en la metodología científica.

¿Dónde se informa la gente, o, mejor aún, dónde se informa un científico?

El conocimiento más certero o más confiable, se da a conocer en fuentes primarias, como revistas científicas o especializadas. Por desgracia, para la mayoría de la población, esas revistas están escritas en inglés y se usa en ellas una terminología tan específica que, aunque la tradujéramos, tal vez no la entenderíamos, pero no hay de qué preocuparse. Para aliviar la situación, se recurre a las fuentes secundarias, que son aquellas en las que se hace difusión de la investigación publicada en fuentes primarias (tabla 1).

¿A qué tipo de fuente pertenecen los comentarios alarmistas que hemos mencionado? A ninguna. No son fuentes de conocimiento, sino fuentes de engaño, miedo y confusión, por ejemplo, ¿quién, si está informado, le daría de tomar una sustancia tóxica como el dióxido de cloro a su hijo pequeño? Nadie; sólo aquellas personas que temen a la enfermedad COVID-19 y han sido mal informadas. Podemos agregar que observaciones

Fuente	Dirección electrónica	Comentarios
PubMed	pubmed.ncbi.nlm.nih.gov	Aquí encontrarás artículos científicos. Puedes hacer búsquedas por tema, palabras clave o revistas; está en inglés.
OMS	www.who.int/es	Sitio web de la Organización Mundial de la Salud, versión en español.
Gobierno de México	coronavirus.gob.mx	Sitio web diseñado específicamente para informar lo más relevante sobre la pandemia en México.
Gobierno de México	mivacuna.salud.gob.mx/index.php	Sitio web para registrarse y recibir la vacuna.
Secretaría de Salud	gob.mx/salud	Sitio oficial del gobierno mexicano en el que se encuentra información sobre la pandemia y otros temas relacionados a la salud.

Tabla 1. Fuentes que puedes utilizar para informarte durante la pandemia.



Foto: Fauxels.

aisladas, sin un diseño experimental que las sustente, no son científicas.

La pandemia nos ha revelado que hace falta, y mucho, difundir el conocimiento y el avance de la ciencia. También nos ha revelado que la población suele desoír dónde informarse. Explicar el comportamiento de la

sociedad ante la información real y falsa, que ha conducido a enfrentamientos más o menos fuertes entre los diferentes sectores que la conforman, requerirá aplicar el método científico y seguramente cualquiera de nosotros podría formar parte de ese estudio, porque nos hemos expuesto a los dos tipos de información y hemos actuado según lo que sabemos o creemos. **H**



Foto: Anna Shvets.

El papel de la restauración ecológica en época de pandemia

LCA. Karla Hernández Hernández | hernandez_k@outlook.es
Universidad Nacional Autónoma de México

Nuestra capacidad de transformar y obtener beneficios del ambiente ha permitido que aumentemos nuestras comodidades y el acceso a bienes materiales, pero el estilo de vida, producción y consumo que manejamos como sociedad ha traído consecuencias evidentes sobre los ecosistemas: bosques deforestados, lagos y ríos altamente contaminados, zonas muertas en los océanos, extinción de especies, sobrecarga de los ciclos de autodepuración del planeta, escasez de recursos, entre otros. La degradación de ecosistemas a estos niveles los hace incapaces de mantener poblaciones de organismos (plantas o animales) o de continuar con su funcionamiento, lo que, a su vez altera los servicios ecosistémicos (beneficios que podemos obtener de los procesos de un ecosistema sano).

Dado que las alteraciones en nuestro entorno y su respuesta son resultados de procesos altamente complejos, se vuelven poco predecibles. Así, es difícil imaginar el impacto que se provocará sobre un hábitat, una especie o una población completa, tal como ha demostrado la actual crisis del coronavirus SARS-CoV-2.

Esta pandemia ha traído consigo pérdidas en todos los sectores de nuestra sociedad, pero también ha orillado a la humanidad a replantearse el modo en el que nos hemos relacionado con la naturaleza.

Probablemente, ningún modelo matemático hubiese logrado predecir las consecuencias de acciones aparentemente “pequeñas” en un lugar al otro lado del mundo. Ante escenarios como el actual, se requieren acciones que contribuyan a la recuperación de la integridad ecológica de los sistemas naturales, para lo cual, han surgido diversos campos de estudio. Uno de ellos es la Restauración Ecológica (RE), enfocada en estudiar



Foto: Dra. Alma Orozco.

los procesos necesarios para el óptimo funcionamiento de los ecosistemas. A continuación, se mencionan algunas características de la restauración, cuya correcta implementación puede contribuir en la prevención de futuras enfermedades emergentes, como el COVID-19, que ha azotado al mundo desde su aparición.

En sus orígenes, la RE era considerada una rama de la Ecología, la cual perseguía la recuperación de los hábitats y la biodiversidad.

Sin embargo, se ha visto en la necesidad de transformarse, debido a que, aunque parecía dar solución a los rápidos cambios en los ecosistemas, sólo lo hacía en los modelos experimentales, pero en la práctica, esta ciencia se ha encontrado con múltiples mundos incapaces de ser abordados con un único enfoque desde las ciencias naturales.

Por ello, en los últimos años, los restauradores han re-conceptualizado su marco de estudio, donde sus objetivos deben considerar las interacciones de la gente con la naturaleza, y al mismo tiempo, trabajar con sus implicaciones en los aspectos socioeconómicos y políticos. Así, en este campo es fundamental la transdisciplinariedad, donde los enfoques sociales y de ciencias naturales puedan converger, transformarse y complementarse mutuamente en igual medida, y así, proponer proyectos de RE que sean apoyados por todos los sectores de una comunidad.



Foto: Karolina Grabowska.

Finalmente, los sistemas naturales cambian a través del tiempo y los cambios inducidos por la actividad humana también, por lo que deben ser considerados. En este sentido, los investigadores han incorporado más los aspectos sociales en los proyectos de restauración. De este modo, la RE también incluye el análisis de los procesos que ocurren en las poblaciones humanas y nuestros sistemas de producción, esto ayuda en la búsqueda de alternativas para continuar con nuestras actividades de manera sostenible, sin embargo, esta práctica es un constante ensayo de prueba y error, por lo que es necesario experimentar y considerar la situación específica de cada sitio a restaurar para proponer mejores planes de acción. **H**



Antiinflamatorios: ¿amigos o enemigos?

M. en C. Estefany Bello Vargas | estefany.bellovar@uaem.edu.mx
Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas (IICBA)
Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Dr. Mario Ordóñez Palacios | palacios@uaem.mx
Centro de Investigaciones Químicas | Instituto de Investigación en
Ciencias Básicas y Aplicadas (IICBA) | Universidad Autónoma del
Estado de Morelos

La inflamación es un concepto ampliamente utilizado en nuestro día a día. La mayoría de nosotros alguna vez hemos sufrido golpes, cortaduras o alguna lesión de forma accidental, por ejemplo, al sufrir una caída, podemos notar cómo se “inflama” el área lesionada acompañada de dolor, días después la zona lesionada regresa a su estado normal, la inflamación disminuye y, aún mejor, el dolor desaparece. Finalmente, la parte lesionada se recupera en su totalidad. Es sorprendente, cómo nuestro cuerpo puede recuperarse, pero...

¿en realidad sabemos qué sucedió?

Aquí se hablará acerca de cómo la inflamación es una respuesta benéfica para los seres humanos, pero que también podría llegar a convertirse en una característica principal de diferentes patologías de tipo crónicas. Para ello, como parte esencial debemos saber qué es la inflamación y por qué es tan importante dentro del área de la salud.

¿Qué es la inflamación?

Es definida como un mecanismo fisiológico de auto-defensa asociado con dolor y es activado por el sistema inmunológico en respuesta a estímulos sistémicos o locales, teniendo como propósito eliminar la causa inicial, reparar el tejido dañado y restaurar la función. Dentro de esta respuesta fisiológica, podemos encontrar los siguientes signos (figura 1): 1) calor, 2) rubor, 3) edema, 4) dolor y 5) pérdida de función.

Estos signos representan la evolución de la respuesta inflamatoria desde el estímulo recibido por un agente dañino, que, por medio de una respuesta fisiológica, el resultado final es la curación y reparación del área lesionada.

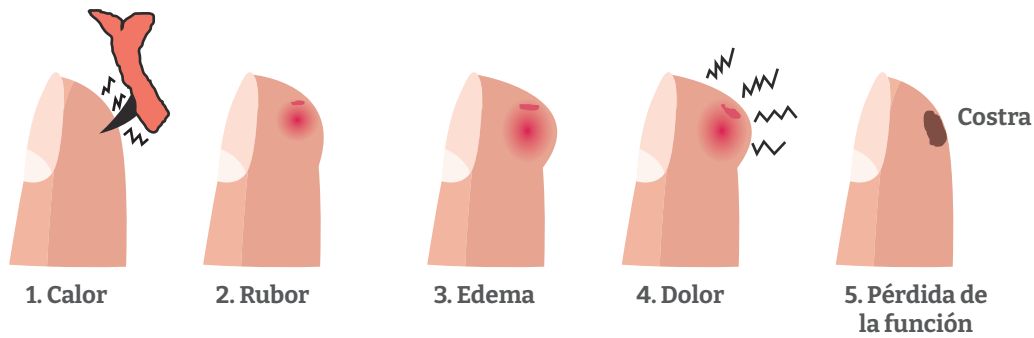


Figura 1. Signos de inflamación.

¿Cuántos tipos de inflamación existen?

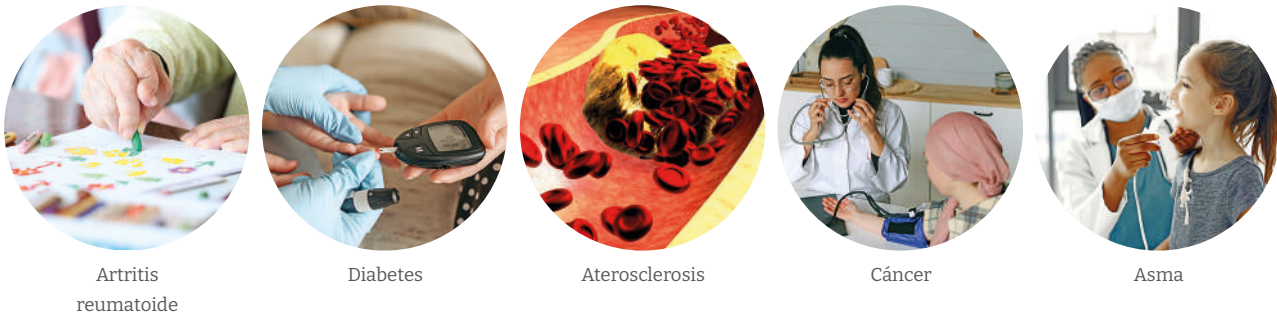
Principalmente hay dos:

La inflamación aguda es considerada una respuesta benéfica para el individuo; se caracteriza por ser una respuesta relativamente rápida y con una duración corta, representada por la presencia de exudado inflamatorio agudo donde existe una elevada cantidad de “células blancas” o también llamados leucocitos; éstas células se encargan de eliminar los patógenos de nuestro organismo.

La inflamación crónica se presenta cuando existe problema en la resolución fisiológica de la inflamación aguda. Ésta es de larga duración, debido a que la parte dañada persiste; además se observan las características de la inflamación aguda y también se activa el sistema inmune alrededor del área de la lesión, la cual persiste hasta la eliminación o neutralización de la parte dañada.

La inflamación crónica está ampliamente relacionada con un gran número de patologías crónicas, como se muestra en el esquema 1:

INFLAMACIÓN CRÓNICA



Esquema 1. Patologías relacionadas con la inflamación crónica.



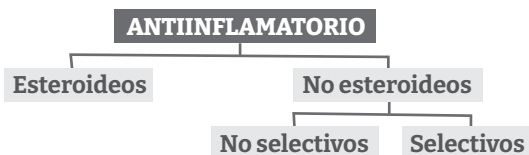
Foto: Andrea Piacquadio.



Foto: Karolina Grabowska.

¿Qué tipo de tratamientos existen?

Aunque existen diversos remedios caseros y fármacos con ciertas propiedades antiinflamatorias, en la actualidad sólo se consideran dos grandes grupos de fármacos: los esteroideos y no esteroideos (esquema 2):



Los esteroideos son corticoides naturales fabricados por nuestro organismo, aunque también se pueden encontrar los semisintéticos y sintéticos elaborados por el hombre, que suelen ser antiinflamatorios potentes; sin embargo, su uso se ve limitado por los importantes efectos secundarios que acarrearán sobre el metabolismo, como el aumento de peso, cambios hormonales, aumento en la tensión arterial. Ejemplos de éstos son: la hidrocortisona, prednisona y dexametasona.

Por otra parte, los antiinflamatorios no esteroideos (AINES) son una de las familias de fármacos que más se prescriben en el mundo para el tratamiento del dolor e inflamación debido a su alta eficacia. Éstos se caracterizan por ser agentes inhibidores de las enzimas ciclooxigenasas 1 y 2 (COX). Ejemplos de estos fármacos son: ibuprofeno, diclofenaco, ketorolaco y naproxeno.

¿Qué efectos secundarios conlleva el uso constante de los AINES?

Si bien es cierto que estos fármacos son de gran ayuda en el tratamiento de la inflamación, así como el dolor y, en algunos casos, la fiebre, debido a sus propiedades antipiréticas, su uso prolongado en el tratamiento de dolor crónico provoca la aparición de diversos efectos secundarios en los pacientes, tales como: trastornos gastrointestinales, insuficiencia renal, efectos hipertensivos y trastornos hepáticos, al no ser selectivos en la inhibición de las COX-1 y COX-2.

Por otra parte, los fármacos recientemente denominados COXIBES, como el celecoxib, presentan una gran ventaja al ser fármacos selectivos para COX-2, disminuyendo los efectos secundarios principalmente del tipo gastrointestinal, aunque han presentado otro tipo de efectos secundarios, demostrando estar asociados con el aumento de las probabilidades de infarto de miocardio.

Es importante señalar que, al igual que otros fármacos, los AINES deben ser prescritos bajo la asesoría de un profesional de la salud, ya que se ha observado que el abuso de éstos en la automedicación constante y en tratamientos de inflamación crónica puede generar severos daños en los pacientes y, en ocasiones, llegan a ser irreversibles. Por todo lo anterior, queda clara la importancia del diseño y preparación de nuevos compuestos que presenten una actividad antiinflamatoria mayor y, al mismo tiempo, tengan menos efectos adversos en los pacientes. **H**

Llegó el momento de INNOVAR

Nuestros servicios

Incubación de empresas de base tecnológica Comercialización y transferencia de tecnología

Asesorías dirigidas a la innovación en

Marketing Administración
Jurídico Investigación y desarrollo
Finanzas



INNOVACIÓN

TECNOLOGÍA

cemitt@morelos.gob.mx / 777 377 4414 /  CEMITT2020

Calle La Ronda 13,
colonia Acapantzingo,
Cuernavaca, Morelos.

Avenida Temixco 160,
colonia Palo Escrito,
Emiliano Zapata, Morelos.

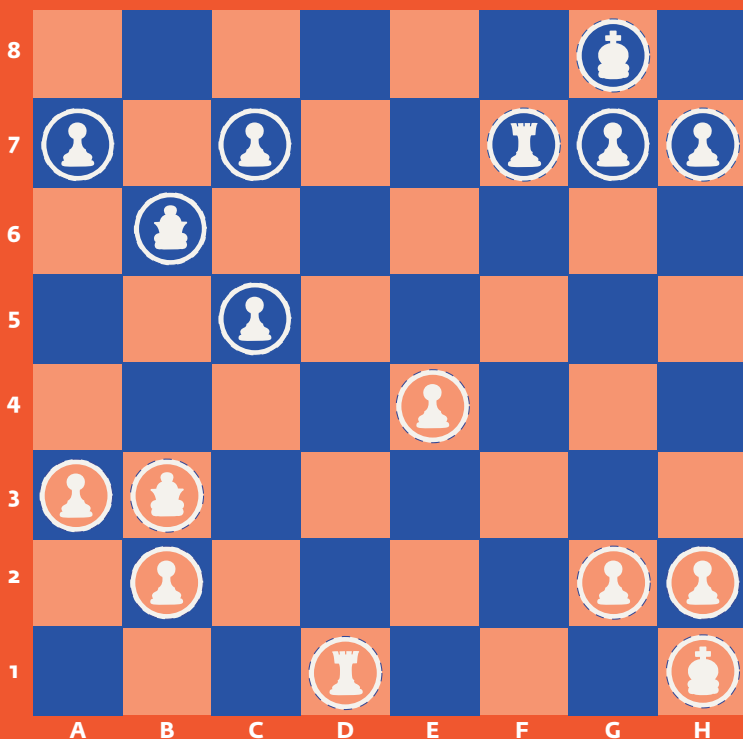


CCyTEM
CONSEJO DE CIENCIA
Y TECNOLOGÍA DEL
ESTADO DE MORELOS

SIN ESCAPE

LRI. Alejandro Albarrán Capistrán

El problema que le proponemos no es difícil: como el origen que toda ciencia, el asunto comienza con la observación y en este caso como verá, el rey azul no está bien cuidado. ¿Puede encontrar la jugada ganadora? Tiempo de reflexión: 3 minutos para el jugador de nivel medio y a golpe de vista para el buenazo (diagrama):



Juegan blancas y gana



Contáctanos en:
[@cemocc@morelos.gob.mx](mailto:cemocc@morelos.gob.mx)
 museocienciasmor

Museo de Ciencias de Morelos



MUSEOCIENCIASMOR

DESPUÉS DEL PERÍODO DE CONTINGENCIA
LOS HORARIOS SERÁN

- Martes a viernes de 9:30 a 17:00 horas
- Sábados, domingos y días festivos de 10:00 a 17:00 horas

INFORMES

777 312 3979, extensión 8

PARQUE SAN MIGUEL ACAPANTZINGO

Calle La Ronda #13, colonia Acapantzingo,
Cuernavaca, Morelos, CP 62440.

