



HYPATIA®

ISSN: 2007-4735

NÚM. 58
EJEMPLAR GRATUITO
ENERO - ABRIL
2018

INMUNÓGENOS RECOMBINANTES Y SU APLICACIÓN EN ANTIVENENOS

CUATRO TIPOS DE CARBONO: FORZANTES CLIMÁTICOS

VARIACIONES GENÉTICAS EN TLR9 Y LA SUSCEPTIBILIDAD AL CÁNCER CÉRVICO UTERINO

¿QUÉ IMPORTANCIA TIENEN LAS ANTENAS?

17 ANIVERSARIO

Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas: Morelos 2018. Apropiación Social de la Ciencia, Tecnología e Innovación.
Revista de Divulgación Científico - Tecnológica del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos, sectorizado a la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología del Poder Ejecutivo del Estado de Morelos.

www.hypatia.morelos.gob.mx · hypatia@morelos.gob.mx
Proyecto apoyado por FORDECyT



MORELOS
PODER EJECUTIVO



MORELOS
PODER EJECUTIVO

Secretaría
de Innovación,
Ciencia y Tecnología



MORELOS
PODER EJECUTIVO

Consejo de
Ciencia y Tecnología
del Estado de Morelos



CONACYT

FORDECyT

Fondo Institucional de Investigación y Ciencia (FORDECyT)
Observatorio Científico, Tecnológico y de Innovación

DIRECTORIO

- Graco Luis Ramírez Garrido Abreu
Gobernador Constitucional del Estado de Morelos
- María Brenda Valderrama Blanco
Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología
- José Héctor Cárdenas Hernández
Director General de Investigación de la Secretaría de Innovación de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos
- Lidia Jiménez Lima
Coordinadora editorial de HYPATIA
- Erick Alberto Vargas Mérida
Subdirector de creación visual. Diseño editorial y gráfico

Contacto: hypatia@morelos.gob.mx

CONSEJO EDITORIAL

Dr. Javier Siqueiros Alatorre
Dr. Jorge Flores Valdés
Dr. Ernesto Márquez Nerey
Dr. Luis Manuel Gaggero Sager
Mtro. Martín Bonfil Olivera
Dr. Humberto Lanz Mendoza
Dr. Eduardo César Lazcano Ponce
Mtro. Marco Antonio Sánchez Izquierdo
Dr. Jaime Bonilla Barbosa
Dr. José María Rodríguez Lelis
Dra. Lorena Noyola Piña
Dr. Armando Arredondo López
Lic. Susana Ballesteros Carpintero

CORRECCIÓN DE ESTILO

Lidia Jiménez Lima
Zorka Vuskovic

Hypatia, año 18, núm. 58 primer cuatrimestre 2018, editada por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos sectorizado a la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología del Poder Ejecutivo del Estado de Morelos. Calle la Ronda núm. 13, col. Acapantzingo, C.P. 62440. Cuernavaca, Morelos, México. Teléfono: (+52) 7773123979 www.hypatia.morelos.gob.mx

EDITORIA RESPONSABLE: LIDIA JIMÉNEZ LIMA

Reserva de derechos al uso exclusivo núm. 04-2016-050413502100-102.

ISSN: 2007-4735. Licitud de título y de contenido: 15813 Impresa por: IMPRENTA ZODIACO, Calle Tauro No. 904, Col. Zodiaco, Cuernavaca, Morelos, C.P. 62380.

Este número se terminó de imprimir el 22 de abril de 2018, con un tiraje de 20 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 o magnéticos, de los contenidos e imágenes, siempre y cuando contenga la cita explícita (fuente) y se notifique a la editora.

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 la página de la Sociedad Mexicana para la Divulgación y la Técnica, A.C. www.somedyt.org.mx

La publicación no expide cartas a sus colaboradores.



ÍNDICE DE REVISTAS MEXICANAS
DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA

PROYECTO APOYADO POR FORDECYT



HYPATIA



SICYT



Los textos son responsabilidad directa de quien los firma.

EDITORIAL

Estimados lectores, la revista Hypatia cumple 17 años de divulgación científico-tecnológica, les comparto los 17 artículos que se encuentran en este ejemplar, recomiendo que comprendan la importancia del desarrollo científico que sirve para innovar alternativas para mejorar las condiciones de vida.

En este ejemplar número 58 se encuentran temas relevantes que explican con detalle los avances de la ciencia y tecnología.

Se diseña y se obtiene un antiveneno de amplio espectro contra elápidos con base en una toxina sintética esencial en el tratamiento del envenenamiento.

El cambio climático es modificado positiva o negativamente por los cuatro tipos de carbono que existen en la naturaleza en forma natural y artificial.

La epidemiología genética que presenta las variaciones genéticas en TLR9 que sirven para la eliminación del VPH.

En la ingeniería mecánica se utiliza maquinaria rotatoria con dispositivos para aplicar fuerzas de control.

Para la eliminación de los contaminantes presentes en el agua se aplican los procesos de oxidación avanzada.

Es interesante conocer que con las patentes se puede proteger las invenciones relativas de máquinas, aparatos, dispositivos, procedimientos, productos, etc.

La importancia que tienen las antenas para el crecimiento constante con la conectividad de los sistemas inalámbricos de comunicación.

En el área de las ciencias de computación y tecnología se utiliza la aplicación de AMADEHA para el uso y comprensión de las matemáticas.

La agroecología explica la importancia que tienen las plantas al producir sustancias tóxicas para los insectos y que se utilizan como bioinsecticidas.

Esperamos que en este ejemplar de la revista Hypatia se cumpla con los objetivos de divulgación y comprensión para que la comunidad estudiantil pueda visualizar y elegir una de las áreas de investigación y se potencialice en su desarrollo profesional.

Agradecemos la colaboración de los autores que han hecho posible que Hypatia continúe con la divulgación de sus interesantes artículos que reflejan el esfuerzo y dedicación que expresa sus conocimientos, hallazgos experimentales, desarrollos teóricos y aplicaciones prácticas durante su vida profesional realizadas en las instituciones y centros de investigación que impactan y fortalecen el ecosistema de innovación.

MICA. LIDIA JIMÉNEZ LIMA

Editora de Hypatia / lidia.jimenez@morelos.gob.mx
Dirección General de Investigación.
Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología

CONTENIDO

pág. 3 · INMUNÓGENOS RECOMBINANTES Y SU APLICACIÓN EN ANTIVENENOS

Archivo: Biotecnología

Pág. 6 · CUATRO TIPOS DE CARBONO: FORZANTES CLIMÁTICOS

Archivo: Cambio Climático

Pág. 8 · COEFICIENTES ROTODINÁMICOS DE CHUMACERAS PRESURIZADAS

Archivo: Ingeniería Mecánica

Pág. 11 · VARIACIONES GENÉTICAS EN TLR9 Y LA SUSCEPTIBILIDAD AL CÁNCER CÉRVICO UTERINO

Archivo: Epidemiología Genética

Pág. 14 · ¿QUÉ ES LA HUELLA HÍDRICA DE UN PRODUCTO?

Archivo: Medio Ambiente

Pág. 16 · ANTIVIRALES PARA COMBATIR LOS VIRUS

Archivo: Virología

Pág. 18 · IMPORTANCIA CULTURAL DE LAS CRASULÁCEAS

Archivo: Biología

Pág. 20 · SEQUÍAS, PLAGAS E INCENDIOS FORESTALES: DETONADOS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO

Archivo: Biología

Pág. 22 · NUEVAS TENDENCIAS PARA EL TRATAMIENTO DEL CÁNCER

Archivo: Biomedicina

Pág. 24 · COCHINILLA BIÓNICA

Pág. 26 · TRATAMIENTOS PARA LA ELIMINACIÓN DE CONTAMINANTES PRESENTES EN LAS AGUAS RESIDUALES

Archivo: Ingeniería Química

Pág. 29 · DESCUBRIENDO LAS ANCESTRALES RUTAS MIGRATORIAS DE LAS BALENAS

Archivo: Ecología

Pág. 31 · ¿QUÉ IMPORTANCIA TIENEN LAS ANTENAS?

Archivo: Ingeniería, área de Telecomunicaciones, Radiocomunicaciones

Pág. 34 · ÁCAROS QUE SE ALIMENTAN DE LOMBRICES QUE DAÑAN AL GANADO

Archivo: Ciencias Agropecuarias y Biotecnología

Pág. 37 · ¿SER O NO SER UN INVENTOR...?

Archivo: Patente

Pág. 40 · JUEGO, LUEGO EXISTO: LOS VIDEOJUEGOS COMO ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

Archivo: Ciencias de la computación y tecnología

Pág. 42 · PLANTAS CON PROPIEDADES INSECTICIDAS: DESDE SU USO EMPÍRICO HASTA LOS INSECTICIDAS BOTÁNICOS

Archivo: Agroecología

Pág. 44 · LA IMPORTANCIA DE LA ESTEVIA Y SU MANEJO AGRONÓMICO

Archivo: Biología

Revista Hypatia es una publicación de material de divulgación científica del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Morelos, sectorizado a la Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología (SICYT) del Poder Ejecutivo del Estado de Morelos y editada por la Coordinación editorial de la Dirección General de Investigación de la SICYT como parte del Programa Estrategia Nacional para Fomentar y Fortalecer la Divulgación de la Ciencia, la Tecnología y la Innovación en las Entidades Federativas. Morelos 2018. Subproyecto 1: Apropriación Social de la Ciencia, Tecnología e Innovación del Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Calle la Ronda núm. 13, Col. Acapantzingo, C.P. 62440, Cuernavaca, Morelos, México. Teléfono: (+52) 7773124855 ext. 117



snake por Elmo Griffith en Flickr

INMUNÓGENOS RECOMBINANTES Y SU APLICACIÓN EN ANTIVENENOS

ARCHIVO: BIOTECNOLOGÍA

Dr. Guillermo de la Rosa Hernández / delarosa@ibt.unam.mx

Dr. Gerardo Corzo Burguete / corzo@ibt.unam.mx

Departamento de Medicina Molecular y Bioprocesos, Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México, UNAM. Avenida Universidad 2001, Cuernavaca Morelos, México.

Diversos animales sintetizan toxinas como reacción a un mecanismo de caza o de defensa, que les permiten anular alguna función vital de su presa o depredador. En ocasiones el ser humano está expuesto a estas toxinas, por ejemplo, en el caso de una mordedura de una serpiente venenosa. En México existen especies de serpientes y su mordedura puede llegar a ser letal, por eso es importante el desarrollo de una terapia para anular las toxinas de estos reptiles es en el área de salud pública.

En el Instituto de Biotecnología de la UNAM se han desarrollado nuevos antivenenos que ayudan a contrarrestar los efectos tóxicos. Recientemente, se desarrolló un tratamiento, llamado antiveneno, que tiene la particularidad de contrarrestar el veneno de serpientes venenosas cuyas toxinas atacan el sistema nervioso. Una de las ventajas de este nuevo antiveneno es que es útil para eliminar los

efectos de una amplia variedad de serpientes como *Dendroaspis* (África), *Micrurus* (América), *Naja* (África y Asia), *Ophiophagus* (Asia), *Pelamis* (Océano Pacífico) y *Walterinnesia* (Medio Oriente).

México es un país con un ecosistema variado que se encuentra dentro de los primeros lugares en diversidad de reptiles. En particular, en el país existen cientos de especies de serpientes, muchas de las cuales poseen una mordedura capaz de inyectar toxinas que pueden ser letales. Los Estados con mayor población de serpientes son los que comprenden el norte, centro y sur del país. En Morelos, existen serpientes venenosas conocidas como son corralillos y cascabeles, que se encuentran principalmente en las zonas cálidas del Estado, aunque existen otras que se han adaptado a los climas fríos. Cuando una persona es afectada por una mordedura de serpiente es necesario que reciba

atención médica inmediata y adecuada. En estos casos, la aplicación del antiveneno de forma oportuna es considerada como el pilar principal en la terapia de envenenamiento. Estos productos farmacéuticos se elaboran empleando anticuerpos de caballos, que se produjeron a través de la vacunación constante de estos animales con veneno.

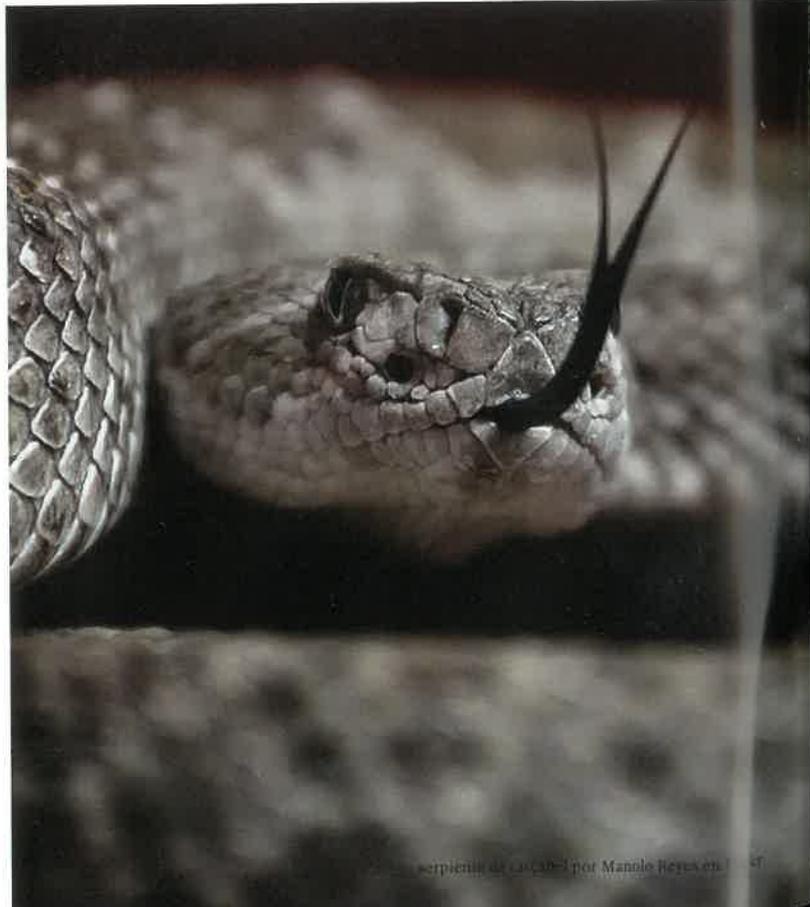
Los venenos de serpientes representan un desafío en la elaboración de antivenenos debido a su complejidad proteica formada por una mezcla de moléculas con múltiples propiedades. Es necesario entender cómo funcionan las toxinas de estos venenos para proponer nuevos y mejores

Las a-neurotoxinas se encuentran principalmente en venenos de las serpientes de la familia Elapidae, a la que pertenecen las serpientes de coral o coralillos (América), las mambas (África), las cobras del género *Naja* (África y Asia), las cobras del desierto del género *Walterinnesia* (Medio Oriente), los taipanes y los búngarus (Oceanía), la cobra real del género *Ophiophagus* (Sureste Asiático), y las serpientes marinas (Océano Pacífico).

Cuando las personas piensan en serpientes como la coralillo, la cobra o la mamba negra, seguramente se dará una buena idea de lo peligrosas que pueden ser las a-neurotoxinas. Además de letales, estas toxinas presentan un problema adicional: los tratamientos a través de los antivenenos existentes son poco eficaces contra ellas, por lo que la tasa de mortalidad por la mordedura de este tipo de serpientes es alta, principalmente en Asia.

La baja eficacia se debe a que existen pocos anticuerpos en los antivenenos que reconocen a las a-neurotoxinas. El origen de esta carencia proviene de los animales vacunados, que generan muy pocos anticuerpos contra estas toxinas debido a su tamaño, a su baja concentración dentro del mismo veneno, y además porque son "camufladas" por la presencia de otras proteínas de mayor tamaño. Para resolver este problema se estudió cuidadosamente a las a-neurotoxinas para desarrollar un antiveneno que en el mejor de los casos fuera útil para tratar mordeduras de diversos tipos de serpientes. El primer paso fue desarrollar en el laboratorio una neurotoxina sintética muy parecida a las presentes en las serpientes, pero capaz de mejorar la respuesta de los anticuerpos en caballos. Una vez obtenido, el antiveneno experimental (AE) desarrollado se evaluó

tratamientos contra la mordedura de serpientes. En el laboratorio se realiza investigación sobre las características de diversas toxinas, y el conocimiento generado se aplica en la producción de antivenenos. Recientemente se llevó a cabo el estudio de unas toxinas particularmente muy letales e importantes: las a-neurotoxinas.





a través de su capacidad de evitar la muerte de animales modelo como ratones provocada por venenos de elápidos y de α -neurotoxinas aisladas.

Los resultados fueron alentadores y el antiveneno generado mediante la neurotoxina diseñada en el laboratorio fue efectivo neutralizando tanto a las α -neurotoxinas aisladas como a la gran mayoría de los venenos de elápidos (serpientes) empleados. Para el caso de las serpientes de coral, principalmente las que se distribuyen en Centro América y América del Sur, fueron de los venenos mejor neutralizados; por el contrario, para el caso de las distribuidas en Norteamérica y algunas regiones de México, el AE no tuvo ningún efecto sobre su letalidad. Las cobras de África y las propias de Asia y Medio Oriente que son clasificadas como cobras verdaderas, esto para separarlas de las conocidas como cobras escupidoras, fueron efectivamente neutralizadas, así como algunas mambas, el veneno de la cobra real y el de la serpiente marina *Hydrophis platyrhynchos*.

Finalmente, mediante un estudio cuidadoso y diversos experimentos se logró encontrar un antiveneno efectivo contra un gran número de serpientes que son capaces de inyectar venenos neurotóxicos, sin embargo, debido a la complejidad biológica del veneno de la serpiente aún no se tiene un antiveneno que neutralice todas las especies estudiadas, por lo que este tipo de trabajos continúan presentando desafíos y retos.

Experimentos pioneros como se encuentra descrito en este artículo nos han revelado nuevos componentes para tomarlos en consideración al momento de diseñar antivenenos con mayor cobertura. Por vez primera se diseñó y obtuvo un antiveneno de amplio espectro contra elápidos con base en una toxina sintética y también, se describe de manera directa que las α -neurotoxinas son blancos esenciales en el tratamiento del envenenamiento. El diseño de otras moléculas bajo la misma metodología nos podrá acercar en un futuro al desarrollo de un antiveneno universal contra elápidos.

El presente trabajo fue reconocido por ROCHE y FUNSALUD con el premio Dr. Jorge Rosenkranz en investigación médica 2018 en el área de biotecnología.



Casos de mordedura de serpiente por ACN en Flickr



Charcoal
LiLy the person en flicker

CUATRO TIPOS DE CARBONO: FORZANTES CLIMÁTICOS

ARCHIVO: CAMBIO CLIMÁTICO

Dra. Norma Sánchez Santillán / santilla@correo.xoc.uam.mx
UAM-Xochimilco.

Hay cuatro colores de carbono denominados forzantes climáticos; es decir, los que pueden modificar positiva o negativamente la dinámica del clima en el planeta. Dos de ellos, el verde y el azul, se encuentran atrapados en las plantas terrestres y marinas, respectivamente, y sus efectos son positivos; los otros dos, marrón y negro, se liberan al ambiente y son altamente negativos para el clima y para todos los ecosistemas del planeta.

El carbono verde se encuentra almacenado en la biomasa durante la fotosíntesis de plantas y suelos de tierras forestales, pastizales, cultivos y ecosistemas naturales, como selvas, bosques y praderas. El azul es capturado por los organismos marinos, principalmente el fitoplancton, y durante la fotosíntesis. El marrón corresponde a las emisiones emitidas a la atmósfera durante los procesos de quema incompleta de combustibles fósiles por los autos y la maquinaria en general.

Finalmente, el negro contribuye en forma cuantitativa al cambio climático, se trata de un conjunto de contaminan-

tes atmosféricos con los que coexistimos diariamente, los cuales ocasionan diversos efectos negativos, tanto sobre la salud humana como sobre los ecosistemas circundantes a las grandes urbes y, en algunos casos, su presencia y efectos se observan en hábitats más alejados. Con frecuencia el carbono negro pasa a un segundo plano cuando se aborda el problema del cambio climático; sin embargo, su mitigación repercutiría en el descenso de los impactos climáticos negativos, así como en una mejora de la calidad de vida de las personas, flora y fauna.

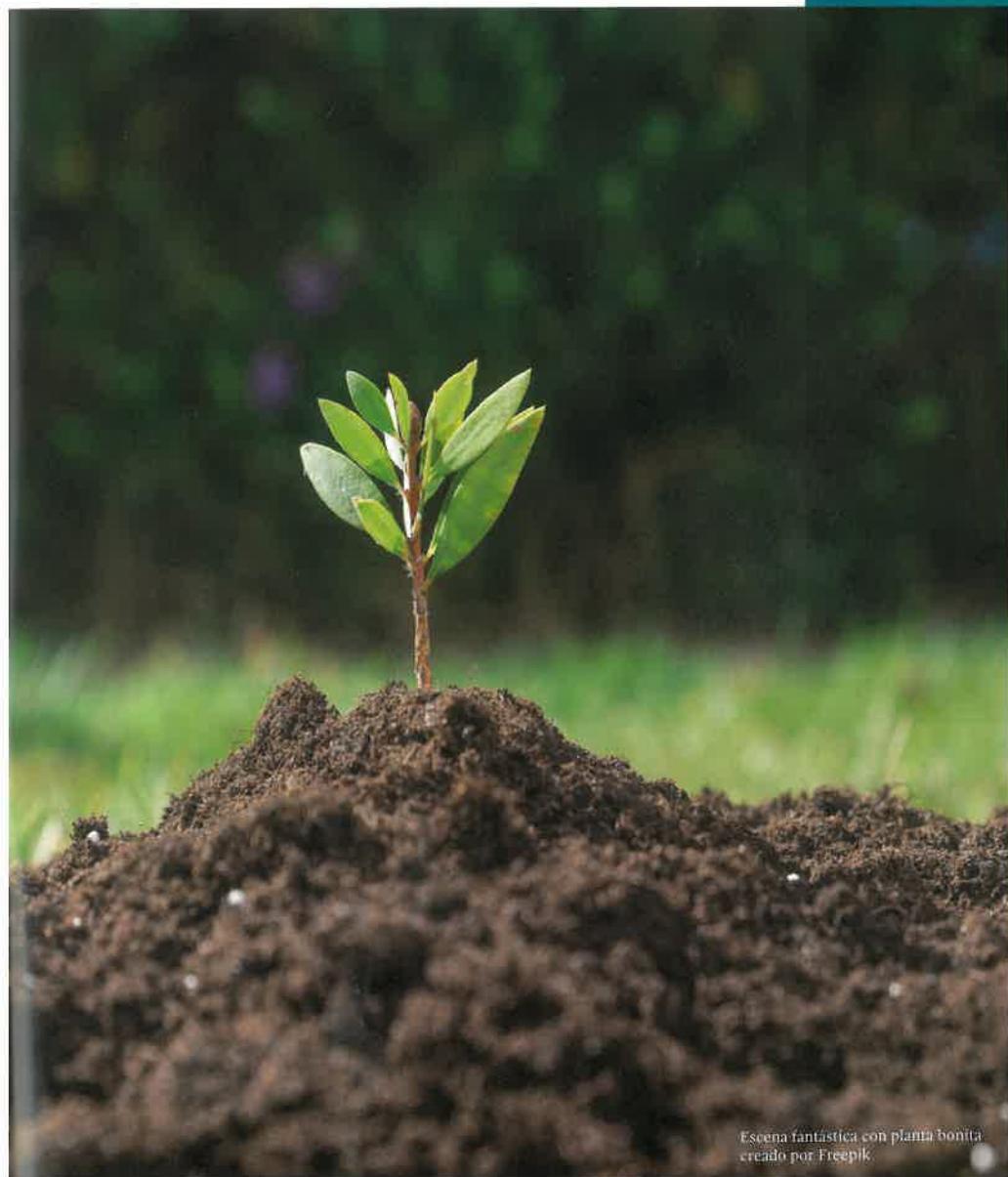
El carbón negro es uno de los productos de manufactura más antiguos de la humanidad. En India se producía como pigmento; en la antigua China y Egipto se empleó en murales, y a partir de siglo XV se utilizó masivamente en la imprenta; a lo largo del siglo XX tuvo un uso generalizado en la industria automotriz del caucho por sus propiedades reforzantes en las llantas. Actualmente se utiliza en diversas industrias, ya sea como pigmento, como agente conductor del color o para estabilizar el efecto de los rayos ultravioleta

en las pinturas automotivas; también se usa en el tóner de las impresoras, como base para tintas tipográficas, pinturas a base de agua, de lacas, en las pilas secas y en el relleno de gomas, entre otros usos industriales.

La producción del carbón negro refleja su amplio uso a nivel mundial; en la década de los años 90 se alcanzó un volumen de siete millones de toneladas por año, generadas por 140 fábricas distribuidas en 35 países, que para 2011 se incrementó a once millones de toneladas. Los datos anteriores reflejan la vigencia de dicho producto para la industria, y la población expuesta a este contaminante es cada vez mayor, por lo que sus efectos en la salud humana están considerados actualmente dentro de los estudios epidemiológicos asociados a enfermedades bronco-respiratorias. En el caso de la Ciudad de México se estima una emisión de alrededor de 1700 toneladas métricas por año ($\text{ton}/\text{m}^3/\text{año}$), además de 1 190 000 $\text{ton}/\text{m}^3/\text{año}$ de bióxido de carbono (CO_2) y 120 000 $\text{ton}/\text{m}^3/\text{año}$ de óxidos de nitrógeno (NO_2). Aunque se utiliza ampliamente en la industria, tiene efectos negativos en el clima y en la salud de todos los seres vivos, de manera que una misión importante para los químicos sería sustituirlo por otro agente que cumpla con las mismas funciones pero sin alterar al planeta.



Designed by
LuqueStock/Freepik



Escena fantástica con planta bonita
creado por Freepik

HYPATIA

7



Turbina Pelton
Alan Nepomuceno en Flickr

COEFICIENTES ROTODINÁMICOS DE CHUMACERAS PRESURIZADAS

ARCHIVO: INGENIERÍA MECÁNICA

Dr. Wilberth M. Alcocer Rosado / wilberth@cenidet.edu.mx

M.C. Saulo J. Landa Damas / saulojesuslanda@cenidet.edu.mx

Dr. Andrés Blanco Ortega / andres.blanco@cenidet.edu.mx

Dr. Jorge Colín Ocampo / jcolin@cenidet.edu.mx

Centro Nacional de Investigación y

Desarrollo Tecnológico Depto. de Ingeniería Mecánica Cuernavaca, Morelos.

Hay diversos fenómenos que provocan vibraciones en la maquinaria rotatoria, los cuales generan fuerzas indeseables que son transmitidas principalmente a los soportes o chumaceras. La maquinaria rotatoria tiene numerosas aplicaciones industriales, tales como compresores, turbinas, turbogeneradores, bombas, máquinas herramientas, etc. Estas máquinas tienen que estar soportadas sobre elementos mecánicos para darles estabilidad, y que a la vez les permita el giro de los ejes. Estos elementos mecánicos se conocen comúnmente como chumaceras, las cuales juegan un papel importante en la estabilidad de la maquinaria rotatoria, ya que, al igual que las máquinas, tienen que soportar velocidades de operación y cargas cada vez mayores; es por ello que se han desarrollado múltiples estudios para mejorar el diseño de las chumaceras.

Numerosas investigaciones han generado métodos y dispositivos para el control de vibraciones en maquinaria rotatoria; a partir de dichas investigaciones han surgido dos tipos principales de control: el control pasivo, que se utiliza con el sistema rotatorio fuera de operación, para ajustar algunos de sus parámetros, como masa, rigidez y amortiguamiento, donde el balanceo del rotor es el procedimiento más común dentro del control pasivo; el otro es el control activo, en el cual se utilizan dispositivos para aplicar fuerzas de control que se retroalimentan de la respuesta del sistema, entre los cuales se encuentran los cojinetes magnéticos, cojinetes presurizados, cojinetes móviles, suspensión electromecánica, etc. Una de las principales ventajas que presenta el control activo sobre el control pasivo, es que los parámetros del sistema se pueden cambiar con la maquinaria rotatoria en operación.

Chumacera presurizada

En un cojinete de superficie plana, un árbol, muñón o eje gira u oscila dentro de la camisa o buje, movimiento relativo que se conoce como deslizante. A los cojinetes de superficie plana se les conoce comúnmente como chumaceras, cuyo campo de aplicación es inmenso. Por ejemplo, el cigüeñal y los cojinetes de las bielas de un motor de automóvil deben funcionar durante miles de kilómetros a altas temperaturas y bajo condiciones de carga variables; otro ejemplo es el de las chumaceras de las turbinas de vapor en las estaciones generadoras de energía eléctrica.

La chumacera presurizada es un cojinete de superficie plana en el cual la pieza móvil y la estacionaria del sistema están separadas por una película completa de lubricante que soporta la carga, de modo que la parte rotatoria y la estacionaria del sistema no se encuentran en contacto directo. Las chumaceras presurizadas presentan gran capacidad de carga y resisten velocidades elevadas de operación, gracias a que el eje está separado de la chumacera por una película de aceite; para que se forme esta película se necesita de una cierta presión. Según el modo en que se genera esta presión, las chumaceras presurizadas se clasifican en:

- chumaceras hidrostáticas
- chumaceras hidrodinámicas
- chumaceras híbridas

En las chumaceras hidrostáticas la presurización es externa, se les debe suministrar fluido lubricante a una presión regulada; en cambio, en las chumaceras hidrodinámicas la presurización es interna, y la presión es generada por el movimiento del eje; las chumaceras híbridas son una combinación de las dos anteriores.

Para aplicaciones industriales, las chumaceras presurizadas son de uso común por su larga vida útil; además, si se optimiza el diseño de la chumacera para minimizar el coeficiente de fricción, la pérdida de potencia se puede considerar muy pequeña comparada con una chumacera de rodamientos con la misma capacidad de carga; en las figuras 1 y 2 se puede observar este tipo de chumacera.



Figura 1:
Chumacera
presurizada.

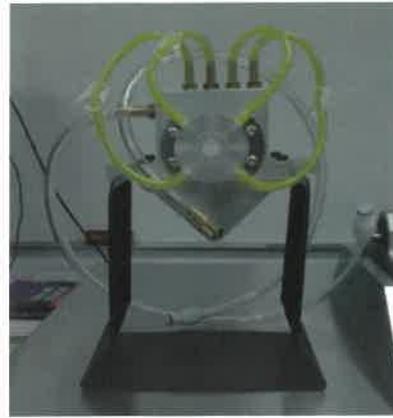


Figura 2:
Chumacera
presurizada
comercial.

Coefficientes rotodinámicos

Las ecuaciones de movimiento de un sistema rotor-chumacera presurizada contienen coeficientes que corresponden a los de la película del lubricante, estos parámetros cambian con la velocidad de rotación y en consecuencia también cambian con la adición externa de presión. Por lo anterior, el comportamiento dinámico siempre está fuertemente influenciado por los valores que tomen estos coeficientes.

Las chumaceras presurizadas tienen ocho coeficientes rotodinámicos, definidos por las derivadas parciales de las fuerzas hidrodinámicas generadas por la película de fluido (figura 3).

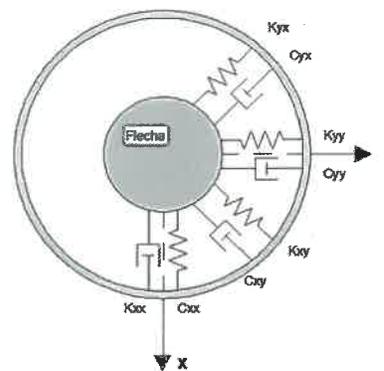


Figura 3:
Coeficientes
rotodinámicos de una
chumacera
presurizada.

En la figura se aprecian cuatro coeficientes de rigidez (K_{ij}) y cuatro de amortiguamiento (C_{ij}); el primer subíndice, i , del coeficiente se refiere a la dirección de la fuerza producida, y el segundo subíndice, j , se refiere a la dirección del movimiento que produce tal fuerza (p. ej. K_{xy} se refiere a una fuerza en la dirección x con un desplazamiento en la dirección y).

Los coeficientes rotodinámicos de las chumaceras presurizadas resultan de gran importancia, ya que cambiando sus valores se puede modificar la dinámica del sistema rotor-chumacera presurizada y así facilitar el control de vibraciones si se desea. En el trabajo que aquí se comenta se ha logrado la implementación de una nueva metodología para encontrar



Turbine Pelton
Frédéric Devennes en Flickr

los valores numéricos de los coeficientes, conocida como identificación algebraica en línea (con la maquinaria rotatoria en operación), la cual presenta grandes propiedades de robustez contra perturbaciones, y además es independiente de las condiciones iniciales del sistema.

El trabajo realizado consistió en estimar el valor de los coeficientes rotodinámicos, de rigidez y de amortiguamiento, de una chumacera presurizada mediante técnicas de identificación algebraica en línea. Para ello, se requirió como base un modelo matemático que representara la dinámica del sistema rotatorio; el modelo que se utilizó es un modelo matemático rotor-chumacera de dos grados de libertad a velocidad angular constante. El banco de pruebas experimentales se muestra en la figura 4.

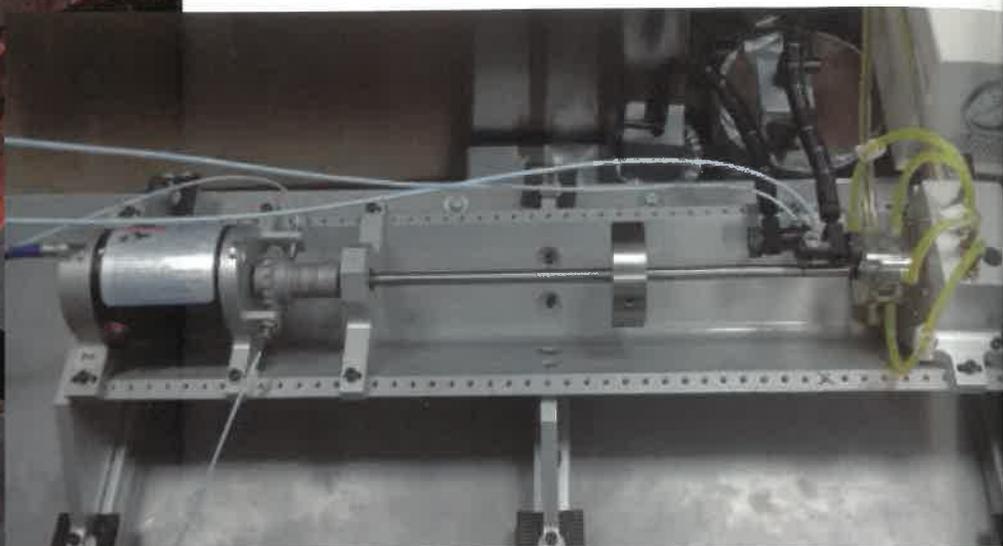


Figura 4: Banco de pruebas de una chumacera presurizada

La presurización es uno de los métodos modernos en el control de vibraciones, que tiene como objetivo reducir la amplitud de vibración al cambiar el valor de los coeficientes rotodinámicos. Para ello es necesario conocer estos parámetros de rigidez y amortiguamiento, los cuales se pueden determinar aplicando el identificador algebraico en línea mencionado.

En este artículo se comenta brevemente el trabajo experimental desarrollado para estimar el valor de los coeficientes rotodinámicos de rigidez y de amortiguamiento de una chumacera presurizada. Las chumaceras presurizadas presentan ocho coeficientes rotodinámicos, cuatro de rigidez y cuatro de amortiguamiento. Al modificar la presión de inyección del fluido en la chumacera estos coeficientes varían, lo cual se refleja en la respuesta dinámica del sistema rotor-chumacera. La importancia de conocer el valor de los coeficientes rotodinámicos radica en la posibilidad de modificar sus valores mediante la presión del aceite de alimentación de la chumacera presurizada y lograr así un mejor control de las vibraciones del sistema rotatorio.



Contra células para cáncer por
Agencia ID en Flickr

VARIACIONES GENÉTICAS EN TLR9 Y LA SUSCEPTIBILIDAD AL CÁNCER CÉRVICO UTERINO

ARCHIVO: EPIDEMIOLOGÍA GENÉTICA

Dra. Cecilia Martínez Campos / cecilia.mtz220@gmail.com
Instituto Nacional de Salud Pública

Los polimorfismos de nucleótido simple (SNPs por sus siglas en inglés) son variaciones genéticas que se presentan en al menos el 1% de una población y su relevancia radica en que pueden contribuir a la susceptibilidad de tener ciertas enfermedades. TLR9 es un receptor que reconoce material genético proveniente de virus y bacterias e inicia la respuesta inmune necesaria para eliminar dicho patógeno. Esto ocurre en la mayoría de los casos de una infección por el Virus de Papiloma Humano (VPH), sin embargo, si la infección no se elimina en un periodo largo de tiempo, es posible que se desarrollen lesiones pre-malignas y posteriormente, cáncer cérvico uterino. Debido a la relevancia de TLR9 para la eliminación del VPH, se ha propuesto evaluar la frecuencia de los SNPs en el gen de TLR9 como una herramienta para la identificación de mujeres más susceptibles a desarrollar cáncer cérvico uterino.

El término genoma se refiere al conjunto de genes en un organismo, el cual, excepto en el caso de algunos virus, se

compone de ácido desoxirribonucleico (ADN), que a su vez está formado por una cadena de nucleótidos constituidos por una base nitrogenada (adenina [A], guanina [G], citosina [C] o timina [T]), un azúcar desoxirribosa y un grupo fosfato. De manera simplificada se puede decir que el ADN es un manual en el que existen las instrucciones para generar las proteínas que llevan a cabo todas las funciones dentro de la célula, y que este manual se puede “leer” como una secuencia de letras (A, G, C y T). Cada uno de estos manuales es diferente entre especies; por ejemplo, el genoma de un humano y el de un chimpancé varían aproximadamente en un 2% de su secuencia; este manual también es diferente entre los individuos de una misma especie, pero ¿qué tan diferentes son unos individuos de otros y en qué?; la diferencia entre humanos varía de 0.1 a 0.5% del genoma, y una de las formas más simples de variación genética son los polimorfismos de nucleótido simple (SNP, del inglés Single Nucleotide Polymorphism). Un SNP es el cambio de una base nitrogenada por otra en una posición específica de un gen,

que se presenta con una frecuencia de al menos el 1% en una población determinada (generalmente delimitada por una región geográfica y con ciertas características físicas y genéticas). Por ejemplo, en una posición determinada, el 90% de los individuos de una población podría tener la variante timina (T) y el 10% una citosina (C) (figura 1).

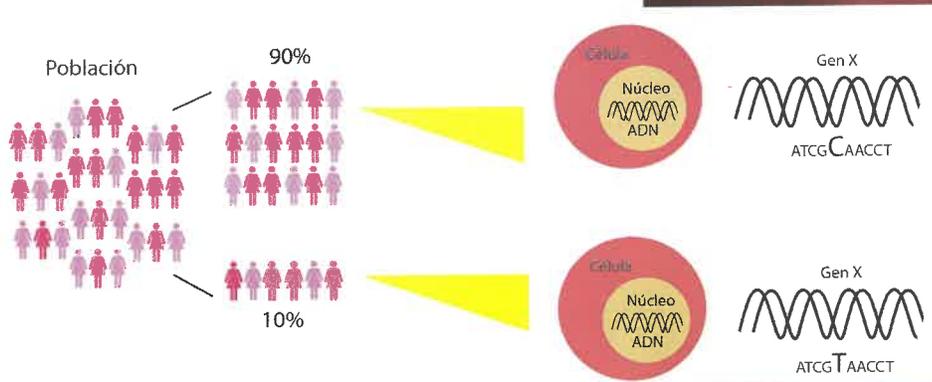


Figura 1. Un polimorfismo de nucleótido simple (SNP) es el cambio de una base nitrogenada por otra en una posición específica de un gen, que se presenta con una frecuencia de al menos el 1% en una población. En el esquema el SNP está representado por la presencia de una timina (T) en lugar de una citosina (C) en la misma posición de un gen.

Un SNP se presenta aproximadamente cada 1000 pares de bases, por lo que se calcula que existen alrededor de tres millones de SNP en el genoma humano. Estas variantes en la secuencia de ADN tienen efectos muy importantes y pueden ocasionar desde diferencias en el fenotipo, es decir en las características relacionadas con la apariencia de las personas, como el color del cabello, color de la piel, color de los ojos o en la consistencia de la cera del oído, hasta diferencias en la susceptibilidad a infecciones o a enfermedades complejas como el cáncer. En este sentido, los estudios de asociación de SNP con cáncer proveen una herramienta para evaluar si un SNP o varios confieren mayor susceptibilidad a padecer cáncer.

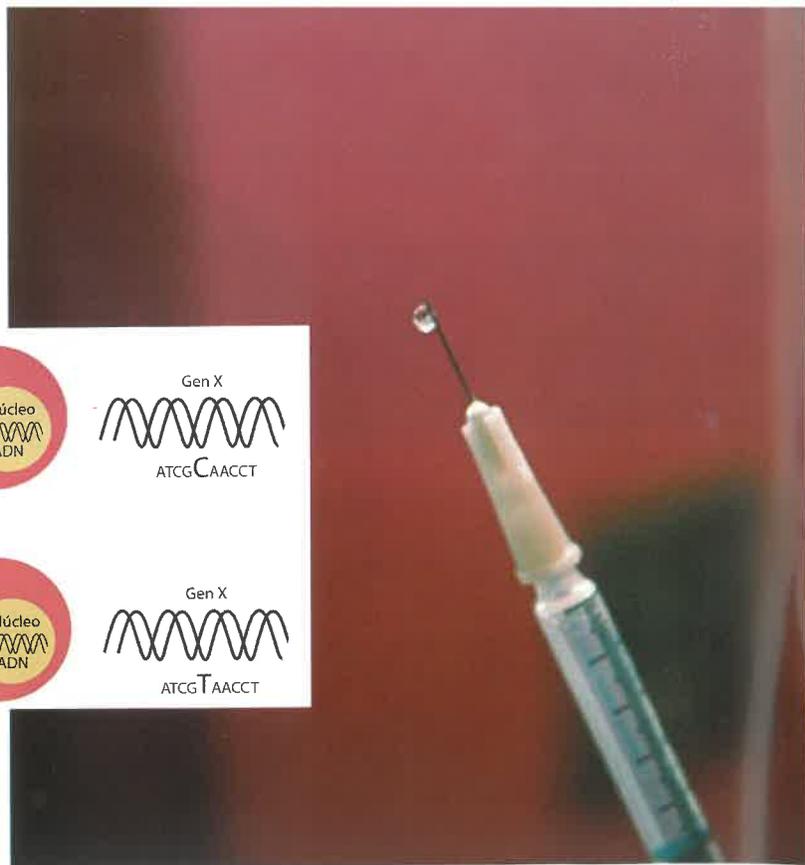
Uno de los principales problemas de salud pública es el cáncer cérvico uterino, el cual ocupa el cuarto lugar de muertes por cáncer en mujeres a nivel mundial y el segundo lugar en México; entre los Estados con mayor mortalidad están Veracruz, Morelos y Chiapas. El cáncer cérvico uterino es curable si se detecta a tiempo; sin embargo, la mortalidad por este tipo de cáncer no ha disminuido significativamente en los últimos años, por lo cual es importante buscar nuevas estrategias que, en conjunto con las técnicas de citología (Papanicolaou) y colposcopia, permitan identificar a la población más susceptible a desarrollar este tipo de cáncer.

El factor etiológico (factor causante) del cáncer cérvico uterino son los Virus de Papiloma Humano (VPH) de alto riesgo, principalmente los tipos 16 y 18, los cuales infectan las células epiteliales del cérvix. Es importante mencionar que no todas las mujeres que se infectan con VPH desarrolla-

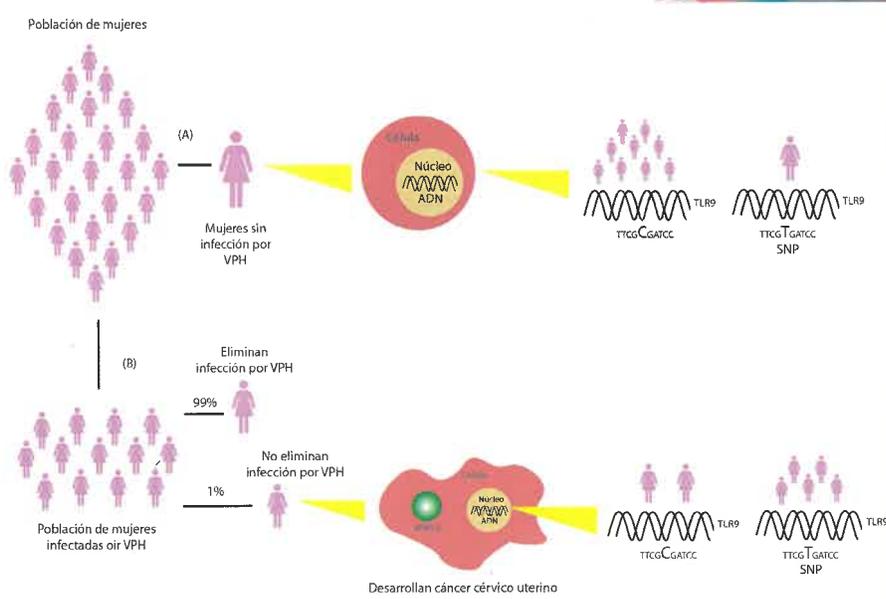
rán cáncer cérvico uterino, puesto que el sistema inmune de cada mujer elimina la infección en la mayoría de los casos y sólo el 1% de las mujeres infectadas lo desarrollará en un periodo entre 10 y 20 años. El hecho de que sólo un pequeño porcentaje de las mujeres infectadas desarrolle esta enfermedad sugiere que hay diferencias en los genes involucrados en la respuesta inmune contra el virus, los cuales confiere mayor susceptibilidad a desarrollar este tipo de cáncer.

Para buscar SNPs de riesgo para el cáncer cérvico uterino hay que conocer la biología de la enfermedad. Las células de nuestro cuerpo son capaces de reconocer agentes patógenos como virus y bacterias a través de receptores que detectan patrones moleculares asociados a patógenos o moléculas que se localizan fuera de los organelos en los que normalmente están confinados; por ejemplo, ADN fuera del núcleo de la célula. Una vez que ocurre este reconocimiento se generan señales para alertar a las células del sistema inmune, con el objetivo de que el patógeno sea eliminado. Uno de estos receptores se denomina TLR9 (del inglés Toll-like Receptor-9), el cual se localiza en los endosomas de la célula y es un receptor que reconoce ADN de virus y bacterias. La activación de la cascada de señalización de este receptor induce la expresión de unas proteínas llamadas citocinas (no confundir con la base nitrogenada citosina), las cuales son muy importantes para el reclutamiento y la activación de las células del sistema inmune.

Hace una década se reportó que las proteínas E6 y E7 del VPH16 inhiben temporalmente la expresión de TLR9 in vitro, lo que sugiere que la modulación de la expresión de



TLR9 puede ser uno de los mecanismos que le permite al VPH16 evadir la respuesta inmune y evitar su eliminación. La modulación de la expresión de TLR9 por el VPH16 depende de variantes en la secuencia del gen de TLR9 y, por lo tanto, el estudio de los SNP en este gen es importante para la identificación de marcadores de susceptibilidad genética a cáncer cérvico uterino. En este sentido, recientemente se reportó que el SNP -1486T/C en el gen de TLR9 está asociado con el cáncer cérvico uterino en la población mexicana, lo que, en conjunto con la identificación de otros SNP asociados con este tipo de cáncer, puede ayudar a identificar a las mujeres más propensas a desarrollar dicha enfermedad (figura 2).



Además de la identificación de SNP como marcadores genéticos de susceptibilidad a enfermedades, otra estrategia de la medicina moderna es buscar biomarcadores (moléculas o proteínas detectables por métodos no invasivos) que indiquen que está ocurriendo un proceso de enfermedad. Aunque no se conocen con detalle los cambios en la expresión de TLR9 en las células del cérvix durante el proceso de transformación celular, es decir durante el proceso por el cual una célula infectada por el VPH16 se convierte en una célula cancerosa, TLR9 se ha propuesto como un nuevo marcador de progresión de esta enfermedad, debido a que la concentración sérica de TLR9 aumenta en pacientes con cáncer cérvico uterino respecto a los niveles séricos de TLR9 en personas sanas.

La identificación de SNP y de biomarcadores es una herramienta que permitirá caracterizar mejor no sólo a un tipo de cáncer, sino a varios tipos, y a su vez proveerá estrategias de tratamiento cada vez más personalizadas, lo que aumentará su eficiencia. La respuesta a nuestras enfermedades está en los genes, aunque todavía queda mucho por aprender sobre la manera de leer nuestro “manual de instrucciones”.

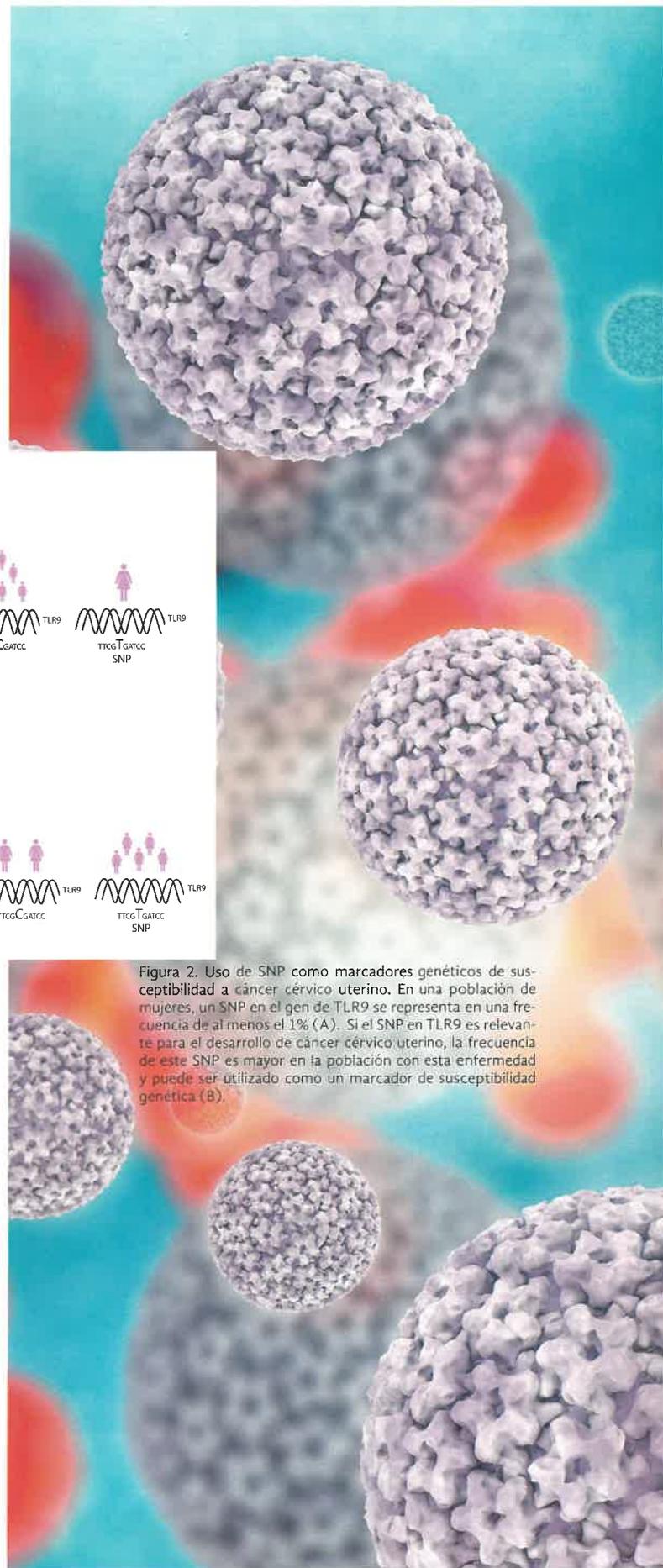


Figura 2. Uso de SNP como marcadores genéticos de susceptibilidad a cáncer cérvico uterino. En una población de mujeres, un SNP en el gen de TLR9 se representa en una frecuencia de al menos el 1% (A). Si el SNP en TLR9 es relevante para el desarrollo de cáncer cérvico uterino, la frecuencia de este SNP es mayor en la población con esta enfermedad y puede ser utilizado como un marcador de susceptibilidad genética (B).



Designed by jcomp/ Freepik

¿QUÉ ES LA HUELLA HÍDRICA DE UN PRODUCTO?

ARCHIVO: MEDIO AMBIENTE

Dr. Javier Lambarri Beléndez/ lambarri@tlaloc.imta.mx.
Instituto Mexicano de Tecnología del Agua, Jiutepec, Morelos, México.

Sin el agua no existiría vida en nuestro planeta, y a pesar de que está cubierto por este líquido en tres cuartas partes de su superficie, apenas el 1% es apta para el consumo humano, por lo que tomando en cuenta el creciente aumento de la población, es cada vez mayor su requerimiento; de ahí la importancia de identificar el impacto por el uso del agua, así como la huella hídrica generada por las características de producción y por los hábitos de consumo.

La huella hídrica es un indicador para mapear el impacto del consumo humano de agua dulce, introducido en 2002 por Arjen Hoekstra y P. Hung. Su conceptualización permite visualizar el uso oculto del agua en los alimentos y productos, lo cual ayuda a comprender los efectos del consumo y el comercio, frente a la disponibilidad de agua.

Para comprender el significado de huella hídrica, resulta de utilidad conocer el concepto de agua virtual, el cual fue introducido por Tony Allan en 1998, y que es el volumen total

de agua utilizada directa e indirectamente para la elaboración de un bien, un producto o un servicio.

Un ejemplo de agua virtual es la cantidad de agua que se utiliza para obtener un litro de leche. Para este caso, hay que considerar que una vaca produce una cantidad aproximada de 6000 litros de leche anualmente; en ese lapso, la vaca consume más de 3000 kilos de alimento, que a su vez requieren para su producción cerca de 4000 000 litros de agua. Además, la vaca consume alrededor de 8000 litros de agua para beber y se requiere de otros 2500 litros en su cuidado e higiene, por lo que para obtener un litro de leche, se necesitan cerca de 700 litros de agua virtual.

De igual manera, se tiene que para obtener un vaso de jugo de naranja se requieren 170 litros de agua, para una taza de café 140 litros, un kg de jitomate 180 litros, una hoja de papel A4 10 litros, una camisa de algodón 2,700 litros, una hamburguesa 2,400 litros, y un kg de carne 15,500 litros de agua.

Se considera que alrededor del 3% de la huella hídrica de los consumidores ocurre en sus casas en las labores de limpieza, en la preparación de alimentos y en la higiene personal, mientras que aproximadamente el 97% es “invisible”, por estar relacionada con productos que se adquieren en el mercado.

Para calcular la huella hídrica de un producto hay que considerar el volumen total de agua dulce utilizado en todas las etapas de la cadena productiva para su elaboración. Esta huella no solo incluye el volumen total de agua utilizada, sino que también se refiere a dónde y cuándo se utiliza el agua, por lo que su dimensión es espacial y temporal. Su huella hídrica está compuesta por las huellas hídricas verde, azul y gris.

La huella hídrica verde es el volumen de agua de lluvia consumida durante el proceso de producción, pudiendo tratarse de agua evaporada o incorporada al producto. En los campos y plantaciones, esta huella se refiere a la evapotranspiración del agua de lluvia total en los productos agrícolas y forestales, así como el agua incorporada a la cosecha o a la madera.

Actualmente se considera que la huella hídrica está compuesta en 11% de agua azul, 74% de agua verde y 15% de agua gris.

Considerando que el consumo de alimentos constituye la contribución más importante a las huellas hídricas de las personas, sus hábitos alimentarios resultan relevantes en su contabilización, y dado que aproximadamente el 30% del consumo proviene de productos de origen animal, como carne de vacuno, cerdo, pollo, pescado, huevos y productos lácteos, requieren en promedio de 2.5 litros de agua por cada kcal, resulta recomendable el cambio a la dieta vegetariana, cuyo requerimiento es de 0.5 litros de agua para la misma cantidad de kcal.

La importancia de conocer la huella hídrica de los productos radica en la conciencia que debemos tener al elegir los alimentos que consumimos así como el uso de prendas de vestir, buscando adquirir aquéllos cuya huella hídrica sea menor, y por tanto, se reduzca el consumo de agua dulce.



img_0264 por Luis Robles
Pou en Flickr

La huella hídrica azul es el volumen de agua superficial o subterránea consumida como resultado de la producción de un bien o servicio, y se refiere al volumen de agua utilizada y después evaporada o incorporada a un producto, incluyendo de igual manera el agua extraída de una cuenca y descargada en otra o en el mar. Es la cantidad de agua superficial o subterránea extraída, que no vuelve a la cuenca de la que fue retirada.

La huella hídrica gris es el volumen de agua dulce que se requiere para asimilar la carga de contaminantes, hasta llegar a concentraciones que cumplan con normas de calidad del agua. Se trata de un indicador de la contaminación del agua dulce que puede estar asociada con la fabricación de un producto y con su cadena de suministro, y se calcula como el volumen de agua que se requiere para diluir los contaminantes hasta el punto en que la calidad del agua se mantenga por encima de las normas establecidas.



Designed by
Onlyyougu/freepik



"Designed by topntp26 /
Freepik"

ANTIVIRALES PARA COMBATIR LOS VIRUS

ARCHIVO: VIROLOGÍA

PhD. Elizabeth Melissa Navarro García / NavarroGarciaem@cardiff.ac.uk
Especialidad en Virología Molecular, Universidad de Heidelberg- Universidad de Cardiff.
Marie Curie Fellowship: Antivirals Horizon 2020, Alemania.

Se sabe que las enfermedades y muertes causadas por virus han sido devastadoras para la humanidad, lo que hace del desarrollo de antivirales una necesidad. A partir del primer antiviral, desarrollado en 1963, ha emergido una nueva ola, y desde entonces se han desarrollado aproximadamente 90 antivirales dirigidos a nueve enfermedades humanas infecciosas. Todo tratamiento o droga diseñada y utilizada para combatir y eliminar infecciones causadas por virus, es un antiviral.

Antivirales disponibles en la actualidad

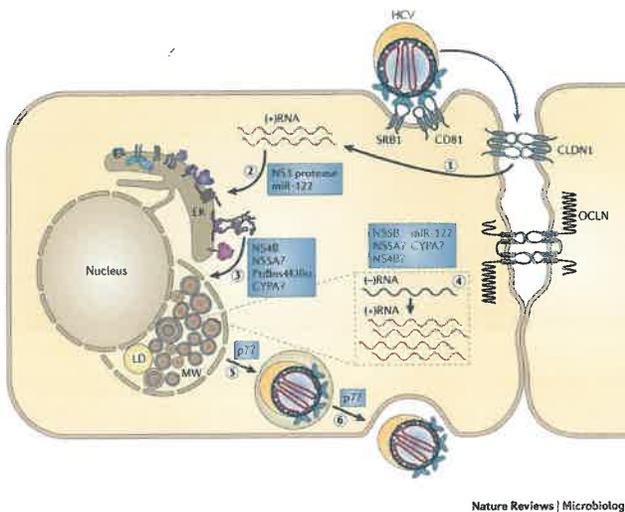
Los antivirales aprobados se clasifican en 13 grupos funcionales, de acuerdo con su estructura y su mecanismo de acción; algunos de ellos se pueden utilizar para una o más enfermedades infecciosas. De los 90 antivirales registrados, 11 de ellos han sido aprobados para infecciones causadas por diferentes virus. Esto podría llevar a pensar que ya se tiene la solución y que todo está bajo control, pero en realidad todavía hay mucho por investigar. Como se men-

cionó, estos antivirales sólo van dirigidos a muy pocos virus, actualmente existen alrededor de 320,000 virus que infectan mamíferos, de los cuales 219 infectan a humanos, y que más de dos tercios de éstos pueden infectar a otros huéspedes, como mamíferos y aves. Los virus son capaces de cruzar la barrera entre especies y de transmitirse entre humanos, y como son capaces de cruzar esa barrera, al menos la mitad de estos virus son causantes de epidemias. Lo anterior hace inevitable pensar que nuevos virus continuarán emergiendo, principalmente por el cruce entre especies; por ello, tanto el estudio de virus como el desarrollo de antivirales se hacen imprescindibles. La industria farmacéutica y las instituciones de salud han realizado acciones para responder al continuo descubrimiento de enfermedades infecciosas. Actualmente los tratamientos aprobados por estas instituciones están dirigidos a enfermedades infecciosas causadas por: 1) virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), 2) hepatitis B, 3) hepatitis C, 4) herpes virus, 5) influenza, 6) cytomegalovirus humano, 7) Varicella-Zoster, 8) virus respiratorio sincitial y

9) virus del papiloma humano (VPH). Pero estos no son, ni serán, los únicos virus que infectan humanos.

Antivirales directos contra hepatitis C

Una de las historias más exitosas en el ámbito farmacéutico es la hepatitis C (VHC), y es exitosa porque se cuenta con antivirales que pueden eliminar la infección hasta en un 98% si se utilizan en combinación con algunos de los antivirales directos. El desarrollo de dichos antivirales se debe a la contribución de muchos científicos que han ayudado a entender el genoma y las proteínas de este virus, incrementando la eficacia y la tolerancia al tratamiento. Notablemente, el desarrollo de los antivirales directos ha sido la diferencia en el tratamiento contra la hepatitis C. Los antivirales directos están dirigidos específicamente a las proteínas no estructurales (NS) del virus, lo cual resulta en la interrupción de la replicación viral y de la infección. Hay cuatro clases de este tipo de antivirales, definidos por su mecanismo de acción y su blanco terapéutico: 1) inhibidores de la proteasa, NS3/4; 2) inhibidores nucleosídicos de la polimerasa, NS5B; 3) inhibidores no nucleosídicos de la polimerasa, NS5A; y 4) inhibidores de la proteína NS5A). En la figura 1 se muestran los procesos que son inhibidos y los inhibidores correspondientes.



Nature Reviews | Microbiology

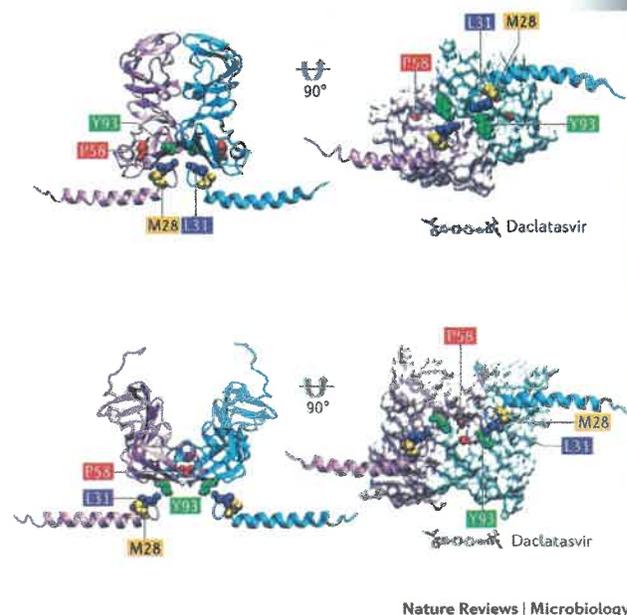
Figura 1. Ciclo replicativo de hepatitis C. En los cuadros azules se representan los factores virales y de la célula hospedera que son blanco de los inhibidores existentes. Figura tomada de: Nature Reviews Microbiology 11, 482-496 (2013) doi: 10.1038/nmicro3046.

En la Universidad de Heidelberg, así como en muchas otras universidades en el mundo, se estudian los distintos aspectos del virus con la finalidad de entender y mejorar los tratamientos contra la hepatitis C. Aun así hay aspectos que todavía se deben mejorar, ya que una gran desventaja que se presenta al combatir los virus es la resistencia a los antivirales que éstos han desarrollado. Un mecanismo que promueve la sobrevivencia de los virus es su resistencia a

las estructuras químicas activas sobre las proteínas virales blanco. Es decir, las proteínas blanco del virus son capaces de mutar, o de cambiar cierta conformación que les permite ser resistentes a los antivirales; en otras palabras, éstos ya no se acomodan en el sitio blanco y las funciones de las proteínas ya no son bloqueadas, continuando con la infección y replicación del virus. La proteína no estructural 5A es una proteína multifuncional que regula procesos clave en el ciclo de replicación viral de la hepatitis C. Los antivirales directos que se han desarrollado para inhibir su actividad son muy potentes, ya que pueden actuar en dosis muy bajas y con ello inhibir la replicación del virus. Recientemente se ha observado que dicho inhibidor, Daclatasvir, también actúa bloqueando la transferencia del genoma viral a los sitios de ensamblaje. Hay todavía más detalles que descubrir acerca del mecanismo por el cual Daclatasvir u otros inhibidores de la 5A actúan. Sin embargo, la aparición de mutaciones resistentes a los inhibidores incrementa; el VHC ha mutado en sitios de importancia para los inhibidores, confiriendo resistencia al tratamiento con Daclatasvir. Por tanto, es fundamental el estudio de los mecanismos de acción de los antivirales, con el fin de mejorar e innovar tratamientos para las enfermedades infecciosas conocidas y emergentes. En la figura 2 se encuentran las proteínas NS5A en dímero y los aminoácidos resistentes están encuadrados; adicionalmente se encuentra la estructura química de Daclatasvir, inhibidor de la proteína 5A.

Links para encontrar el grupo de antivirales apoyado por la Unión Europea:

www.antivirals-etn.eu, <http://moodle.phrmy.cf.ac.uk/antivirals>



Nature Reviews | Microbiology

Figura 2. Estructura de las proteínas NS5A en dímero de las dos diferentes conformaciones según se describen en la literatura, los aminoácidos resistentes en cuadros señalados y el inhibidor Daclatasvir en su estructura química. Figura tomada de: Nature Reviews Microbiology 11, 482-496 (2013) doi: 10.1038/nmicro3046.



Echevia setsavar. deminuta
por Alba-k en Flickr

IMPORTANCIA CULTURAL DE LAS CRASULÁCEAS

ARCHIVO: BIOLOGÍA

Dra. Inés Ayala Enríquez/ ines_ayalae@hotmail.com
PITC del Centro de Investigaciones Biológicas de la UAEM
Biol. Feliciano García Lara/ Feliciano.garcia@uaem.mx
Escuela de Estudios Superiores, campus Tlayacapan de la UAEM.

Las crasuláceas son hierbas anuales o perennes (que duran más de un año), a menudo agrupadas en una roseta, las flores crecen en racimos o espigas y raramente son solitarias. Las crasuláceas tienen adaptaciones especiales, como la succulencia, la propiedad de almacenar agua en sus tejidos y sus hojas están recubiertas de cera para evitar la evapotranspiración, como una forma de adaptación que les permite soportar prolongadas sequías.

La familia Crassulaceae se distribuye mundialmente, principalmente en el sur de Asia Central, Sudáfrica, México y la región del Mediterráneo. Se han registrado entre 25 a 33 géneros, con 1200 a 1500 especies; crecen en bosque de pino, bosque de encino, bosque mesófilo de montaña, bosque de encino-pino y selva baja caducifolia, generalmente en regiones secas o lugares rocosos. En México los géneros más abundantes son Echeveria, Pachyphytum, Graptopetalum y Sedum.

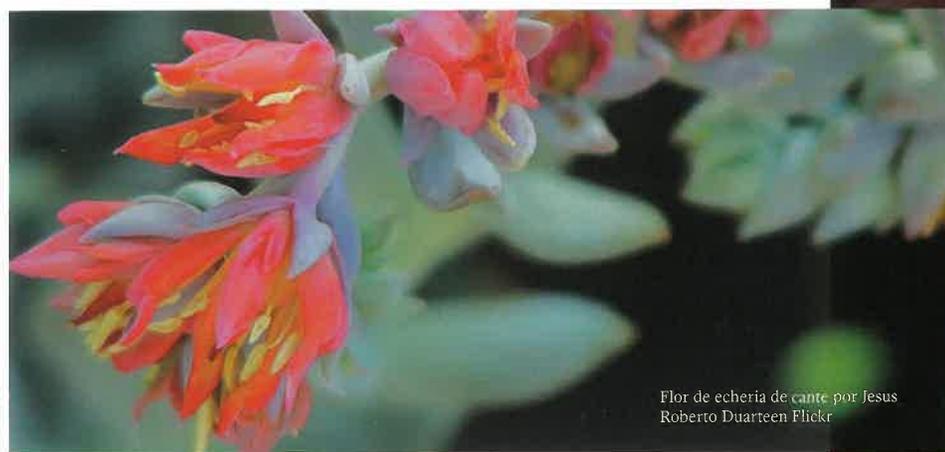
Las crasuláceas son demandadas por su uso ornamental en jardines y para adorno durante las festividades decembrinas en diferentes Estados del país, como Oaxaca y Querétaro; en Morelos se solicitan con mayor frecuencia los géneros Echeveria y Sedum. La presente contribución tiene el objetivo de conocer qué usos le dan los habitantes de la comunidad de San Juan Tlacotenco a las crasuláceas presentes en su entorno.

La información sobre los usos de las crasuláceas se obtuvo mediante salidas con fines etnobotánicos al pueblo de San Juan Tlacotenco, perteneciente al municipio de Tepoztlán, Morelos. Allí se contactó a un informante clave y a personas que tuvieran conocimiento sobre el uso que se le da a las crasuláceas, quienes formaron parte del grupo entrevistado. Además de ello, con guías locales se recorrieron los lugares donde aún crecen en forma silvestre las especies útiles para fotografiar y para coleccionar especímenes que ayudaran a su identificación.

El trabajo de campo permitió obtener información sobre el uso y manejo de tres especies, dos de ellas silvestres, distribuidas en la zona, y una especie cultivada; las dos primeras conocidas como “texmitl” (*Echeveria gibbiflora* DC.), “conchitas” (*Echeveria secunda* Booth ex Lindl), y la cultivada “siempreviva” (*Sedum dendroideum* Moc. & Sesé ex DC). Estas especies adquieren importancia porque se utilizan desde la época prehispánica con fines ceremoniales; actualmente el aprovechamiento de estas especies es durante las fiestas decembrinas, las plantas completas de “texmitl” y “conchitas” se utilizan para adornar el pesebre, las flores en racimos de las tres especies se ofrendan el 24 de diciembre al acostar al Niño Dios en el nacimiento. Pasado el Día de la Candelaria, cuando se va a quitar el pesebre, las amas de casa trasplantan las crasuláceas en algún espacio del patio con fines conservacionistas. La “siempreviva” también se utiliza contra las infecciones de los ojos, y en los últimos años las crasuláceas se están utilizando para la elaboración de paredes verdes y en macetas decorativas para fiestas o reuniones especiales.



Las rosas crasas por Jacinta Iluch Valero



Flor de echeria de cante por Jesus Roberto Duarteen Flickr

Es importante indicar que los recolectores y vendedores de plantas suculentas son de bajos recursos económicos, quienes ven en esta actividad una fuente de ingresos complementarios para solventar sus gastos durante el invierno, y su prohibición podría afectar tanto a la economía de las familias que practican dicha actividad como a la pérdida de tradiciones. Se propone que existan apoyos financieros para la implementación de viveros comunitarios o familiares que disminuyan la recolección y extracción de estas especies de su medio natural y con ello perder estos recursos florísticos.

De la gestión del conocimiento al aprovechamiento del capital natural: colección nacional de crasuláceas, Jardín Botánico, IB-UNAM. Congreso Latino-Iberoamericano de Gestión Tecnológica. México. Disponible en internet: http://www.uam.mx/altec2017/pdfs/ALTEC_2017_paper_515.pdf

Meyrán Jorge y López Lilián 2003. Las crasuláceas de México. Sociedad Mexicana de Cactología A. C. México.



Cerca de las 7 de la tarde
de Germán Varas en Flickr

SEQUÍAS, PLAGAS E INCENDIOS FORESTALES: DETONADOS POR EL CAMBIO CLIMÁTICO

ARCHIVO: ECOLOGÍA

Dra. Norma Sánchez Santillán / santilla@correo.xoc.uam.mx
UAM-Xochimilco.

El fuego es un agente constante de cambios en el paisaje, en el mantenimiento y en la evolución de los ecosistemas, particularmente cuando su origen es consecuencia de procesos naturales, y es parte esencial de los sistemas de vida humanos desde el uso y manejo del fuego. Sin embargo, actualmente los incendios son en su mayoría provocados por el hombre, y sus consecuencias ecológicas y económicas resultan perjudiciales, ya que si la vegetación quemada no se regenera, el dióxido de carbono liberado permanece en la atmósfera, con graves consecuencias.

Panorama actual de los incendios

Durante las últimas décadas los incendios se han intensificado en frecuencia y severidad en muchas regiones del mundo. Así por ejemplo, en Estados Unidos el área forestal

afectada por los incendios ha aumentado seis veces en las dos últimas décadas. En el oeste de ese país, el aumento repentino y marcado de la frecuencia y duración de incendios de gran magnitud está asociado a los recientes cambios climáticos en la región.

En forma similar, en el oeste de Norteamérica se ha observado, en una escala sin precedentes (más de 13 millones de hectáreas sólo en la Columbia Británica), el ataque de insectos de la corteza de los árboles, los cuales una vez debilitados son en su mayoría susceptibles a los incendios. Lo anterior se explica porque en veranos inusualmente cálidos e inviernos menos rigurosos se favorece un incremento en la reproducción de los insectos. En el caso particular de México, los datos resultan insuficientes y poco fehacientes en el mejor de los casos, ya que en su mayoría no existen.

Influencia de los incendios en el cambio climático

Uno de los mayores impactos de los incendios forestales en el medio ambiente son sus efectos sobre el cambio climático. La combustión de enormes cantidades de biomasa vegetal provoca la emisión de gases químicamente activos, entre los que se encuentran el dióxido de carbono, monóxido de carbono, metano y óxido nítrico, además de pequeñas partículas de cenizas, gases que en conjunto reaccionan dentro de la atmósfera alterando su composición. En los últimos 30 años se ha producido la mayor tasa de destrucción de los ecosistemas tropicales a raíz de los incendios derivados de la tala sostenida de bosques y del empleo del fuego para habilitar terrenos de cultivo. Si a lo anterior se le añade el aumento de la temperatura y el déficit hídrico o intensidad de la sequía, se observa que a lo largo de los años el riesgo es cada vez mayor.

Los incendios forestales constituyen un fenómeno generalizado en múltiples países, y los periodos de sequía son una de las causas que los detona. Si bien el fuego es un factor de equilibrio dinámico que regula la vegetación en los montes, y que se asocia con otras especies dentro del ecosistema, es el hombre quien desencadena el 95% de los incendios.



Incendios forestales diarioecología de Miguel Garces en Flickr

Incendio en cuadro de amadeopombo en Flickr



"Designed by Pressfoto / Freepik"

NUEVAS TENDENCIAS PARA EL TRATAMIENTO DEL CÁNCER

ARCHIVO: BIOMEDICINA

Dra. Brenda Valderrama Blanco / brenda@ibt.unam.mx

Artículo publicado originalmente por la Dra. Brenda Valderrama en la columna "Reivindicando a Plutón" del Sol de Cuernavaca el 2 de abril de 2018.

Dice la Biblia que Matusalem tenía 187 años cuando engendró a Lamec y después vivió otros 782 años aunque no existe registro de ninguna persona que haya vivido tanto tiempo. Es más, actualmente disfrutamos de la más alta expectativa de vida en la historia siendo de 70 años a nivel global y en México de 75 años. Vivimos más, vivimos mejor y ya no nos enfermamos de lo mismo.

Hasta hace 100 años las principales causas de muerte correspondían a padecimientos infecciosos transmisibles como neumonía, tuberculosis e infecciones gastrointesti-

nales. En estos momentos el panorama es muy diferente. Avances recientes en tecnologías médicas han ayudado a controlar, desde una perspectiva de salud pública, los padecimientos transmisibles con excepción de la influenza que ocupa el noveno lugar. Los enemigos a vencer ahora son los no transmisibles como los padecimientos cardiovasculares, el cáncer y las enfermedades crónico-degenerativas entre ellas el Parkinson y la diabetes.

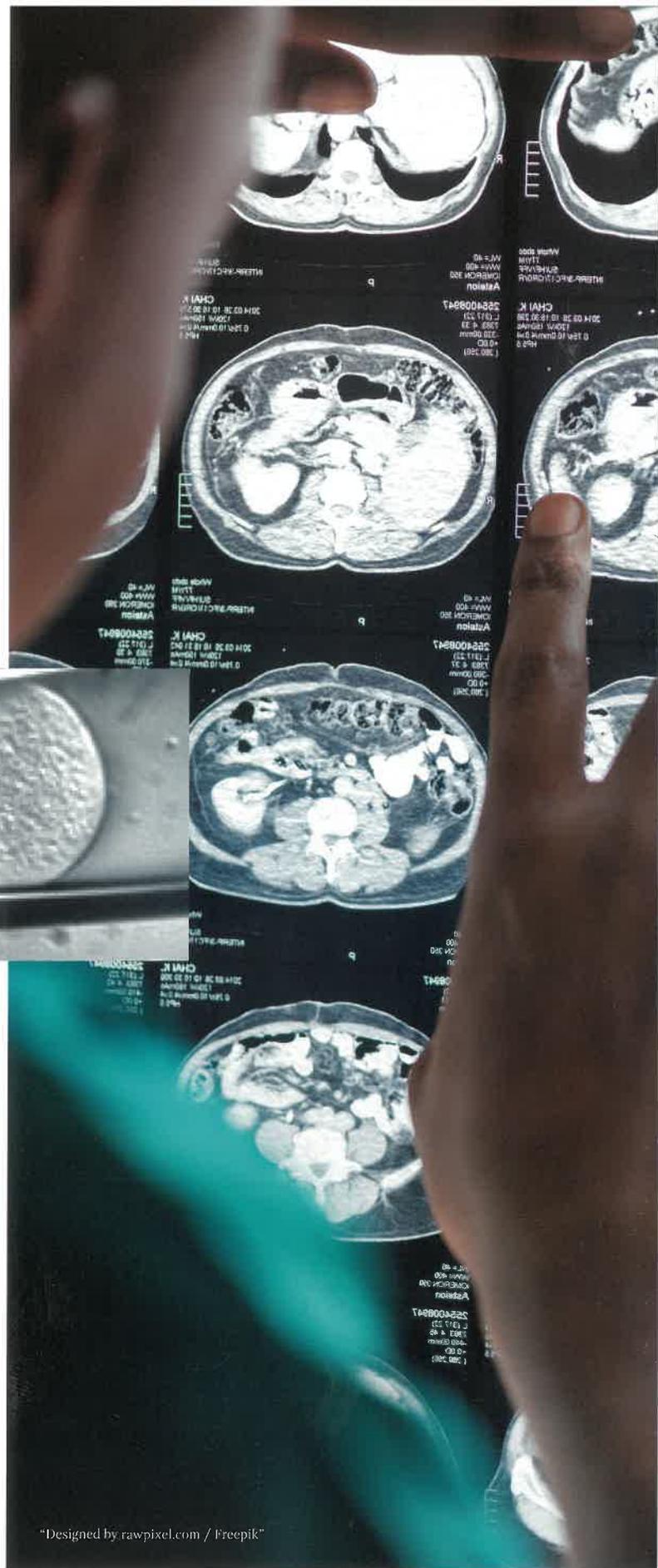
De todas estas enfermedades no hay ninguna que despierte más alarma que el cáncer. Su sola mención provoca an-



"Designed by kjpgargetter / Freepik"

gustia debido a la agresividad del padecimiento y por lo tanto se ha apoderado del imaginario colectivo. La identificación de alimentos como el café o los embutidos ahumados como promotores de cáncer se propaga por redes sociales. Por otro lado, se recomiendan dietas alcalinas, medicamentos herbolarios o tratamientos como la ozonoterapia como balas de plata para contener el desarrollo de la enfermedad una vez diagnosticada.

Sea como fuere los médicos y los científicos hemos fallado en transmitirle a la población que a pesar de poseer características comunes el cáncer no es una enfermedad única y, por lo tanto, no existe ningún tratamiento universal. En un buen número de casos se trata de padecimientos congénitos siendo el mejor estudiado el cáncer de mama donde la presencia de ciertas variaciones de los genes brca 1 y 2 predicen con alta probabilidad la ocurrencia del padecimiento por lo que pueden ser usados como pruebas genéticas diagnósticas. En otros casos son adquiridos por factores ambientales como el contacto con asbesto y otros agentes carcinogénicos como el cigarro.



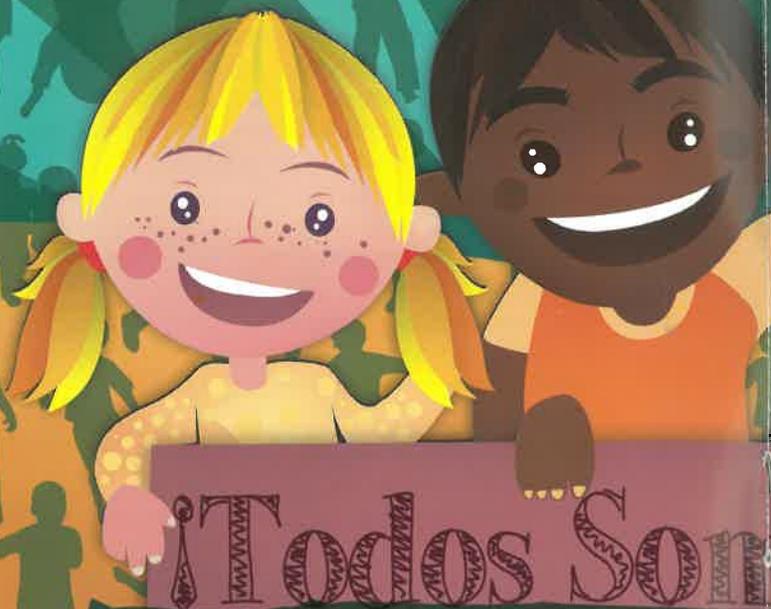
"Designed by rawpixel.com / Freepik"



Precisamente por la diversidad en su origen, en estos últimos 20 años se han desarrollado nuevos tratamientos, diferentes a la quimioterapia, para atender casos particulares. Como ejemplos tenemos la terapia derivada del uso de células madre contenidas en el cordón umbilical para abatir la leucemia infantil; el uso de semillas radioactivas para el tratamiento del cáncer de próstata conocido como braquiterapia que sustituye exitosamente a la cirugía; y, finalmente, una nueva generación de medicamentos biológicos conocidos como anticuerpos terapéuticos que permiten el ataque selectivo de las células malignas sin efectos secundarios y cuya eficacia ha sido demostrada clínicamente para cáncer de mama, de colon y algunos tipos de linfoma. Sin quitar importancia a la seriedad el padecimiento hay que tener claro que abandonar un tratamiento médico por seguir una terapia alternativa pone en riesgo la vida. La ciencia ha aportado mucho para el tratamiento del cáncer y lo seguirá haciendo hasta que lo erradiquemos como lo hemos hecho ya con otros padecimientos devastadores como la viruela y la peste bubónica. Mientras tanto, coman sano, hagan ejercicio y disfruten el privilegio de estar aquí y ahora.

Células madre por Carlos Andres Carcelona en Flickr

HAY NIÑOS CON UNA CONDICIÓN QUE SE LLAMA **AUTISMO**. FÍSICAMENTE SE VEN IGUAL QUE NOSOTROS, PERO EN SU COMPORTAMIENTO SON DIFERENTES: SE ALEJAN DE LAS PERSONAS, LES CUESTA MUCHO TRABAJO DORMIR Y JUGAR CON OTROS NIÑOS O PERSONAS ADULTAS, SIN EMBARGO, PUEDEN LLEVAR UNA VIDA COMO LA DE CUALQUIER OTRO NIÑO CON ALGUNOS MEDICAMENTOS Y TRATAMIENTOS.



EXISTEN NIÑOS COMO TÚ, QUE FÍSICAMENTE PUEDEN TENER DIFICULTADES AL HABLAR, AL CAMINAR, SIN EMBARGO, TAMBIÉN LES GUSTAN LAS COSAS COMO TÚ. SEGURO TÚ TIENES ALGÚN AMIGUITO, HERMANO O COMPAÑERO.

TE VAS A DAR CUENTA QUE SU CARTA ES DIFERENTE A LA TUYA, SUS OJOS PARECEN UNAS PEQUEÑAS ALMENDRAS, SUS OREJAS SON MÁS CHQUITAS AL IGUAL QUE SU NARIZ, SU BOCA Y LABIOS TAMBIÉN SON PEQUEÑOS LO QUE HACE QUE SU LENGUA SE VEA MÁS GRANDE, Y SU APRENDIZAJE ES UN POCO MÁS LENTO; AUNQUE LUZCA DIFERENTE A TI, ¡TIENES QUE RESPETARLO!



Otro tipo de niños especiales son **LOS SUPERDOTADOS**, los cuales tienen una alta capacidad en áreas intelectuales, creativas o artísticas.

Existen diferentes tipos de autismo, algunos niños que lo padecen no te voltean a ver, no te sonríen o repiten muchas veces una palabra que escuchan.

LOS NIÑOS CON SÍNDROME DE DAUNTON SON MUY CREATIVOS Y GUSTAN JUGAR CON LOS JUGUETES. TÚ, SON MUY CREATIVOS Y GUSTAN JUGAR CON LOS JUGUETES. TÚ, SON MUY CREATIVOS Y GUSTAN JUGAR CON LOS JUGUETES. TÚ, SON MUY CREATIVOS Y GUSTAN JUGAR CON LOS JUGUETES.



Hay muchos niños en el mundo que tienen diferentes condiciones, alguna vez escuchaste de una llamada Síndrome de Down?

...os Iguales

PARECER DIFERENTES, PORQUE LLEGAN A TENER ALGUNAS...
AR, PARA VER Y HASTA PARA ESCUCHAR.
A JUGAR, TENER AMIGOS Y DIVERTIRSE.
OCIDO CON UNA CAPACIDAD DIFERENTE PARA RELACIONARSE.



ASÍ COMO EXISTEN ESTAS CONDICIONES TAMBIÉN HAY NIÑOS QUE HACEN CON UNA CAPACIDAD FÍSICA DIFERENTE, NO TIENEN ALGÚN BRAZO O PIERNA O ALGUNA OTRA PARTE DE SU CUERPO. HAY NIÑOS QUE PIERDEN ALGUNA PARTE DE SU CUERPO EN ACCIDENTES, TIENES QUE SABER QUE MEREcen RESPETO, PORQUE DE IGUAL MANERA QUE TÚ, SON NIÑOS Y REQUIEREN DE NUESTRO AMOR Y APOYO.

Éstos niños superdotados, requieren mayor exigencia, su inteligencia es superior a la de otros niños de su misma edad. Tienen una gran motivación por lo que les gusta y llegan a ser obsesivos. Son muy creativos y son capaces de generar respuestas nuevas e ingeniosas.

ESTOS NIÑOS EN GENERAL REQUIEREN DEL AMOR DE SU FAMILIA, AMIGOS Y DE APOYO EN LAS ESCUELAS, BRINDÁNDOLES OPCIONES A TRAVÉS DE INSTITUCIONES EDUCATIVAS QUE CONTEMPLAN UN PROGRAMA DE EDUCACIÓN ESPECIAL PARA QUE TENGAN LA OPCIÓN DE CONVIVIR CONTIGO O CON CUALQUIER OTRO AMIGO.

OS CON
OWN SON MUY
REATIVOS COMO
ARIÑOSOS, LES
Y LES GUSTA
CONOCES A UN
OME DE DOWN
PLATICAR
GAR

Proyecto apoyado por el FORDECYT



Secretaría de Innovación, Ciencia y Tecnología





Inauguración de planta de tratamiento de aguas residuales por EPN en Flickr

TRATAMIENTOS PARA LA ELIMINACIÓN DE CONTAMINANTES PRESENTES EN LAS AGUAS RESIDUALES

ARCHIVO: INGENIERÍA QUÍMICA

Dr. Esteban Montiel Palacios / esteban.montiel@uaem.mx,

Dra. Josefina Vergara Sánchez / vergara@uaem.mx,

Dr. César Torres Segundo / cesar.torres@uaem.mx

Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

El agua es un recurso natural renovable indispensable para la vida, es una sustancia abundante en nuestro planeta. Sin embargo, sólo una pequeña cantidad es agua dulce y se puede utilizar para cubrir directamente las necesidades humanas básicas.

El agua se contamina debido a procesos naturales y a procesos antrópicos, es decir, como consecuencia de las actividades humanas. Entre las fuentes naturales de su contaminación se tienen la erosión de suelos (sólidos suspendidos y disueltos), erupción de volcanes (cenizas), sustancias en la corteza terrestre (mercurio) y la descomposición de materia orgánica como hojas. Entre las fuentes de contaminación de origen humano se encuentran la agricultura, la ganadería, la industria y los usos domésticos.

Las aguas residuales son aguas de composición variada provenientes de las descargas de usos municipales, industriales, comerciales, de servicios, agrícolas, pecuarios, incluyendo fraccionamientos y en general cualquier otro uso, así como las mezclas de ellas. Entre los compuestos y parámetros que se presentan en estas descargas se encuentran los contaminantes básicos como grasas y aceites, materia flotante, sólidos sedimentables, sólidos suspendidos totales, demanda bioquímica de oxígeno 5, nitrógeno total, fósforo total, temperatura y pH.

Las aguas residuales también pueden contener contaminantes patógenos y parasitarios, es decir, microorganismos, quistes y huevos de parásitos los cuales representan un riesgo a la salud humana, flora o fauna.



Contribuyen nuevas Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales al saneamiento del Río Sabinal por Tuxtra Gutiérrez en FLICKR

Al llegar a una planta de tratamiento el agua residual se somete a varias operaciones y procesos para eliminar diferentes tipos de contaminantes. El número y tipo de tratamientos depende del grado de contaminación de las aguas y del cuerpo receptor donde éstas se descargarán.

En los pretratamientos se eliminan materiales gruesos, arenas y grasas mediante diferentes operaciones, como desbaste, dilaceración, tamizado, desarenado y desengrasado.

El desbaste se utiliza para quitar elementos voluminosos que son arrastrados por el agua y que se pueden separar manualmente o mediante rejillas. La dilaceración consiste en despedazar elementos gruesos, como pedazos de tela desechados. El tamizado se emplea para retirar partículas con tamaños entre 0.25 y 2 milímetros. El desarenado se aplica para quitar arenas de hasta 200 micras. El desengrasado se usa para separar componentes (grasas) que flotan en el agua.

En el tratamiento primario se aplican tratamientos convencionales (operaciones como sedimentación, flotación, filtración y decantación) para remover contaminantes básicos presentes en las aguas residuales (entre ellos materia sedimentable y sólidos suspendidos). En las operaciones predomina la acción de las fuerzas físicas.

La sedimentación se aplica para eliminar sólidos sedimentables, las partículas se separan del líquido por la acción de la gravedad. La flotación se utiliza para separar sólidos en suspensión, los cuales tienen diferente densidad. La filtración se utiliza para separar sólidos insolubles de una suspensión haciéndola pasar por un medio poroso llamado filtro. La decantación se utiliza para separar un líquido de un sólido sedimentado o dos líquidos que no se mezclan y que tienen diferente densidad.

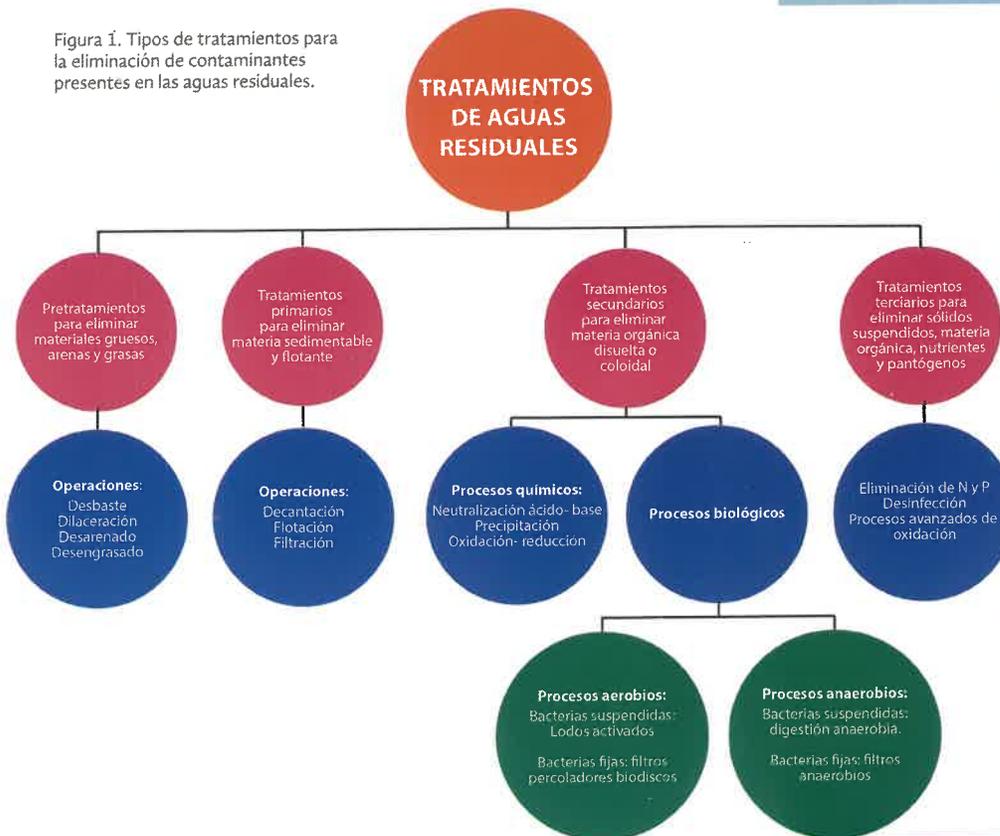
El tratamiento secundario consiste en eliminar la materia orgánica (disuelta o coloidal) que no se eliminó en las etapas previas, mediante procesos biológicos. El tratamiento biológico convencional se enfoca, principalmente, en eliminar sólidos en suspensión y compuestos orgánicos biodegradables. La degradación de estos contaminantes se realiza mediante bacterias; cuando se efectúa en presencia de oxígeno se conoce como proceso aerobio, y en el caso contrario se denomina proceso anaerobio. En ambos procesos los microorganismos pueden estar fijos o suspendidos; en el primer caso las bacterias se adhieren a un soporte, el agua residual entra en contacto con los microorganismos y éstos emplean la materia orgánica soluble en su metabolismo; en el segundo caso las bacterias en suspensión se mantienen en el seno del fluido, al igual que la materia orgánica a la cual utilizan como fuente de energía.

Entre los procesos aerobios soportados se encuentran los filtros percoladores y los biodiscos, mientras que entre los aerobios suspendidos se encuentran los procesos de lodos activados. El oxígeno requerido por las bacterias se suministra mediante turbinas o compresores.

Entre los procesos anaerobios más utilizados se encuentran la digestión anaerobia, que utiliza bacterias en suspensión, y los filtros anaerobios en los cuales los microorganismos están adheridos a un soporte, en los cuales la materia orgánica es transformada por los microorganismos produciendo principalmente metano y dióxido de carbono.

Las aguas residuales se pueden tratar mediante diversos procesos químicos, como la neutralización ácido-base, la precipitación y la oxidación-reducción. En algunas ocasiones los procesos químicos deben anteceder a los procesos biológicos; por ejemplo, las aguas residuales ácidas o alcalinas se deben neutralizar para que las bacterias puedan desarrollarse. Posterior al tratamiento biológico, el agua

Figura 1. Tipos de tratamientos para la eliminación de contaminantes presentes en las aguas residuales.



Inauguración de planta de tratamiento de aguas residuales por EPN en Flickr

residual pasa a los decantadores secundarios donde se agregan floculantes para precipitar la materia orgánica; en esta etapa se emplean operaciones de flotación para separar coloides y emulsiones mediante arrastre con aire con el fin de llevar las sustancias suspendidas a la superficie. La materia orgánica se puede oxidar con oxígeno disuelto a altas temperaturas y presiones, o con ozono o peróxido de hidrógeno.

El tratamiento terciario se emplea para eliminar contaminantes especiales, como los compuestos tóxicos, nutrientes como el nitrógeno y el fósforo, sólidos suspendidos y sustancias disueltas remanentes. Además, este tratamiento se utiliza para eliminar microorganismos patógenos mediante cloración, ozonización y rayos ultravioleta, entre otros. Se aplica para lograr una calidad adecuada del efluente, permitiendo así efectuar su descarga en el cuerpo receptor. En la figura 1 se resumen los diferentes tipos de tratamiento que se utilizan en la eliminación de contaminantes presentes en las aguas residuales.

Los procesos avanzados de oxidación (PAO), que se pueden incluir dentro del tratamiento terciario, se emplean para transformar moléculas orgánicas complejas en otras de estructura más sencilla mediante la reacción con radicales hidroxilo ($\bullet\text{OH}$), especies con gran poder oxidante. En estos procesos el radical hidroxilo se puede generar por medios fotoquímicos o con otras formas de energía, motivo por el cual se clasifican en fotoquímicos y no fotoquímicos.

Los fotoquímicos incluyen, entre otros, los siguientes elementos: reacción foto-Fenton, UV/H₂O₂, UV/O₃ y fotocatalisis heterogénea. Por su parte, los no fotoquímicos comprenden: ozonización en medio alcalino, reacción Fenton, oxidación electroquímica, descarga electrohidráulica-ultrasonido, ozonización con peróxido de hidrógeno (O₃/H₂O₂) y plasma no térmico.

Los materiales sólidos y semisólidos removidos de las aguas residuales en las plantas de tratamiento se conocen como lodos. Los residuos orgánicos del tratamiento primario y secundario componen la mayor parte de los lodos, los cuales también tienen que ser tratados y dispuestos en forma adecuada.

Debido a la importancia de la generación de conocimiento en el tratamiento de agua residual en la Escuela de Estudios Superiores de Xalostoc, perteneciente a la UAEM, se realiza experimentación, por parte de los autores, en sistemas de tratamiento en serie y paralelo de agua contaminada; logrando a la fecha resultados favorables en la degradación de contaminantes orgánicos de origen textil presentes en agua.



Ballena por Felipe Barrio en Flickr

DESCUBRIENDO LAS ANCESTRALES RUTAS MIGRATORIAS DE LAS BALLENAS

ARCHIVO: ECOLOGÍA

Norma Sánchez Santillán / santilla@correo.xoc.uam.mx
Departamento El Hombre y su Ambiente, UAM-Xochimilco.

Las ballenas son las criaturas más grandes que actualmente pueblan el planeta, miden en promedio 30 metros de longitud y pesan hasta 160 toneladas, lo que equivale a 30 elefantes juntos. Nadan grandes distancias a través de todos los océanos, alcanzando velocidades cercanas a los 40 km/hora y ejecutan majestuosos saltos, gracias a la corpulenta musculatura de su poderosa cola dispuesta en un plano horizontal.

Su linaje proviene de un mamífero que, tras habitar tierra firme, hace 50 millones de años, decidió volver a su elemento de origen, el agua. Como todos los mamíferos, las ballenas tienen pulmones, y tras sumergirse a una profundidad de más de mil metros, y después de permanecer bajo el agua por espacio de hasta 40 minutos, salen sorpresivamente a respirar a la superficie mediante unas estructuras denominadas espiráculos, situados sobre su cabeza.

Por su enorme tamaño requieren una gran cantidad de alimento, y curiosamente se alimentan de pequeños crustá-

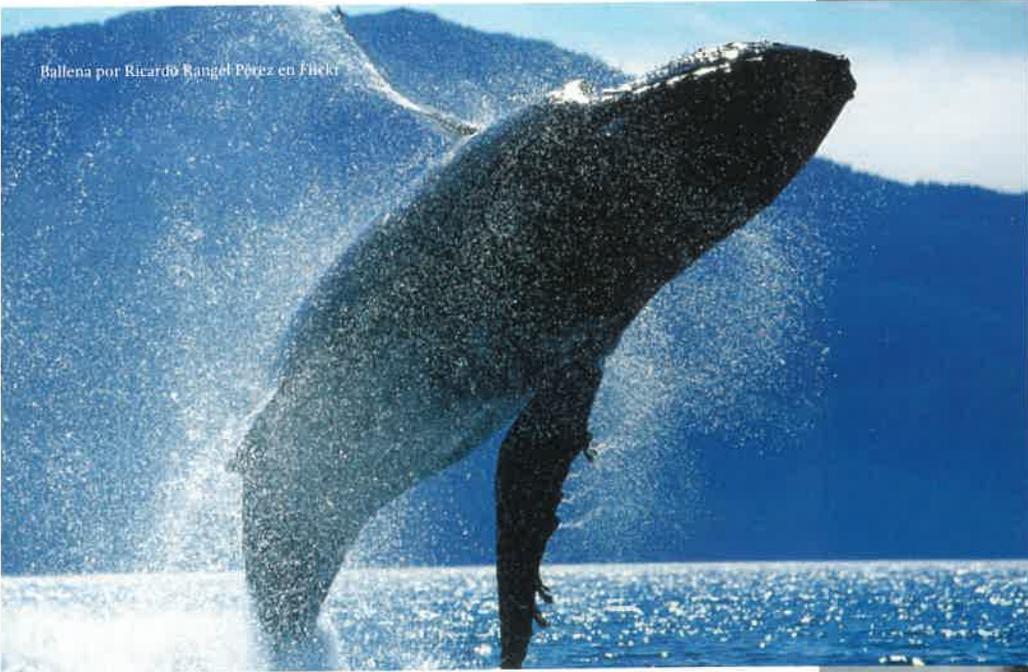
ceos que habitan en el plancton, como el krill y los copépodos (este último vocablo proviene del griego y significa patas de remo); los primeros, con apariencia de camarón, miden 6 cm y los segundos entre 1 y 5 mm, aunque algunas especies alcanzan 2 cm. En unos cuantos meses las ballenas acaban con el alimento disponible, de manera que migran hacia otras zonas para hallar, de nueva cuenta, grandes bancos de plancton para alimentarse. Así comienza entonces el periplo de las ballenas, acompañadas de melodiosos cantos.

Polizontes que nos señalan las rutas migratorias de las ballenas

Es frecuente observar percebes adheridos a la piel de las ballenas, como verdaderos polizontes; se consideran crustáceos aberrantes porque en su etapa larvaria efectúan una torsión que les permite fijarse a cualquier superficie mediante una sustancia cementante, gracias a la cual per-

manecerán adheridos durante toda su vida a la superficie elegida. Cada especie de percebe habita en condiciones particulares de salinidad y temperatura, proporcionando así información de la ruta geográfica por la que ha navegado la ballena durante su migración. Paralelamente, y gracias a múltiples tecnologías, actualmente es más sencillo conocer las rutas migratorias de las ballenas que transitan entre los lugares donde se alimentan y los de cría, estancias que oscilan entre cuatro y seis meses, pero se desconocen las migraciones durante el Holoceno y épocas anteriores.

Para respirar, los percebes toman átomos de oxígeno del agua, cuyo peso varía de acuerdo con la cantidad de neutrones que contienen; así, por ejemplo, en océanos con aguas más calientes es mayor la proporción de átomos de oxígeno y por ende son más pesados. Bajo esta premisa se estudian los percebes fósiles de las costas occidentales de América del Norte y del Sur y, aunque estos percebes no estaban adheridos a las ballenas, gracias a la asociación entre percebes y ballenas se infiere la posibilidad de determinar su ruta migratoria.



Los resultados indican que la antigua ballena jorobada transitó las mismas distancias en el Pacífico que sus homólogas modernas, y pronto será posible precisar por dónde navegaron las ballenas en los últimos cinco millones de años. Sin duda estas aportaciones ayudarán a comprender las trayectorias de este comportamiento migratorio, las cuales, sin duda, debieron haber variado de acuerdo con los climas por los que transitó el planeta y, en el caso de los biólogos conservacionistas, ayudará a predecir cómo las ballenas podrían responder a los cambios climáticos actuales, sobre todo si éstos llegaran a afectar la temperatura de los océanos.

Ballena por Josep Miquel Navarro en Flickr



Antena radio por richardleonard en Flickr

¿QUÉ IMPORTANCIA TIENEN LAS ANTENAS?

ARCHIVO: INGENIERÍA, ÁREA DE TELECOMUNICACIONES, RADIOCOMUNICACIONES

M.C.E. Miguel Ángel Velasco Castillo/ mvelasco@upemor.edu.mx

Ingeniería en Electrónica y Telecomunicaciones, coordinador de Comunicaciones, Telecomunicaciones y Gestión de Proyectos. Universidad Politécnica del Estado de Morelos

Las antenas son elementos que emiten una señal de radiofrecuencia, la cual se puede recibir desde puntos distantes. Las antenas cumplen con diferentes geometrías, pueden corresponder a una forma geométrica regular o a una irregular; el enfoque que se maneja en ambas líneas de investigación va dirigido a las antenas de tipo fractal, para arreglos que son de múltiples entradas y múltiples salida (recepción/transmisión); en la otra línea se trabaja con arreglos de antenas pero que atienden los requerimientos de los radares, ya que una tercera línea de investigación se enfoca en un automóvil autónomo, pero que requiere de estos elementos.

¿Qué importancia tienen las antenas?

Marconi realizó por primera vez una transmisión inalámbrica el 12 de diciembre de 1901, desde Inglaterra, y logró ser captada en San Juan de Terranova, al otro lado del Atlántico, estableciéndose así el primer enlace inalámbrico, lo cual dio inicio al estudio de las antenas. Las antenas son los elemen-

tos que utilizan los dispositivos que envían o reciben señales a grandes distancias sin emplear cables, como las transmisiones de radio, televisión, teléfono celular, modem de casa, satélites y naves espaciales, entre otros.

La radio y la televisión, por muchos años, han sido los medios de comunicación inalámbrica que han empleado antenas para la transmisión de sus señales. La evolución tecnológica ha logrado reducir sus dimensiones e incorporarlas en dispositivos pequeños, como teléfonos celulares, tablet, módems de casa, etc.

Pero, ¿qué es una antena? Una antena es un transductor o elemento que transforma la señal eléctrica en onda electromagnética, y viceversa, de manera que la señal se pueda propagar por un medio y ser convertida nuevamente en señal eléctrica. Cuando se habla de ondas radioeléctricas se hace referencia a las ondas formadas por un voltaje y una corriente (campo electromagnético).

Las antenas se asocian a formas geométricas como rectángulos, cuadrados, rombos, conos, etc. (euclidianas, por el padre de la geometría), pero también hay antenas que no cumplen con una geometría regular (no euclidianas), también conocidas como antenas de tipo fractal.

La forma geométrica pudiera parecer una casualidad, pero no lo es, ya que estos elementos, dependiendo de su forma (regular o irregular), permiten que la señal llegue a distancias cortas o muy grandes, aunque estén fuera de la Tierra. El gran avance en Internet, permite el acceso a diferentes formas de comunicación, pero este se vería limitado si sólo pudiéramos hacerlo por cables. La conectividad que hacemos de manera inalámbrica, nos permite estar conectados a cualquier servicio o red. Esto se logra gracias a las antenas, que si tuvieran las grandes dimensiones que en los inicios de los sistemas inalámbricos de comunicación, también harían difícil la dinámica de estar conectados. Para esto se aprovecha un fenómeno de la física llamado propagación, al ser mayor la frecuencia su longitud de onda es menor, es decir, a mayor frecuencia las antenas reducen su tamaño.

En el mundo del Internet se está viviendo una nueva evolución que se conoce como el Internet de las Cosas (IoT), esto es, desde un dispositivo, como el teléfono celular, se pueden manejar de manera inalámbrica diferentes electrodomésticos del hogar (refrigeradores, cámaras de video-vigilancia, encendido y monitoreo de automóviles, etc.). Independientemente del tipo de información que se esté enviando y/o recibiendo, e independientemente de la frecuencia, las antenas logran su cometido: transmitir o recibir una señal. Todo esto demuestra que la electrónica ha generado grandes avances tecnológicos, pero no tendría sentido si no se contará con los elementos finales para su transmisión y recepción, es decir, las antenas.

Se están llevando a cabo investigaciones a nivel mundial con las antenas de tipo parche (pequeña antena de tipo fractal (figura 1), montada sobre una placa que de un lado tiene un elemento aislante y del otro un elemento conductor que normalmente es cobre, a esta se le llama tableta fenólica, además es usada en el montaje de dispositivos electrónicos como los que contiene un teléfono celular, una computadora, televisión, etc.). Se han diseñado arreglos que permiten hacer divisiones entre las señales que se transmiten y las señales que se reciben, logrando con esto que pronto se den los cambios en la manera de comunicar, por ejemplo, los teléfonos celulares con los diferentes repetidores y esto a su vez con otros usuarios, y que se reciba un mejor servicio. El estudio de las antenas va en crecimiento continuo, en un caso particular, se podrán realizar trabajos con metamateriales (material artificial que presenta propiedades electromagnéticas), así como con el plasma (capaces de acelerar a varios gigabit por segundo una conexión inalámbrica a Internet). En el

estado de Morelos dos Instituciones educativas (UAEM y UPEMOR, y en esta última por el autor del presente artículo) están llevando a cabo estos diseños de antenas y se han presentado en revistas de investigación a nivel internacional. Otra línea de investigación relativa a las antenas es la concerniente al uso de estas en aviones para detección de objetos a varios kilómetros de distancia (radares), que se están implementado en vehículos como elementos de seguridad, en este caso para un vehículo autónomo, proyecto que se está realizando en la UPEMOR.

Las antenas diseñadas y manufacturadas cuatro han sido de tipo parche con áreas redondeadas para optimizar un parámetro que mejora el comportamiento al estar radiando o recibiendo una señal (Figura 2), estas mediciones han sido verificadas mediante un analizador escalar de redes, que es un equipo que permite visualizar de manera gráfica el comportamiento de estos parámetros bajo los cuáles opera una antena transmisora/receptora.

Los resultados obtenidos en ambas líneas de investigación son: una mayor ganancia (nivel de potencia radiado) y mayor o menor ángulo de apertura (directividad), permitiendo que las antenas se puedan ensamblar en dispositi-

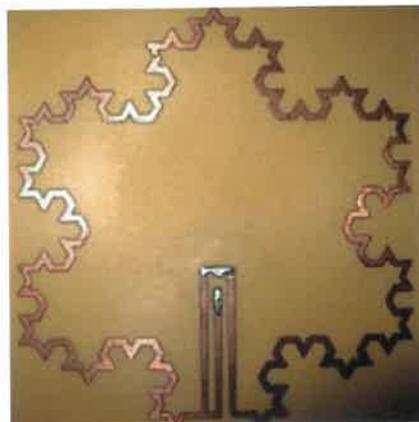


Figura 1. Antena Fractal

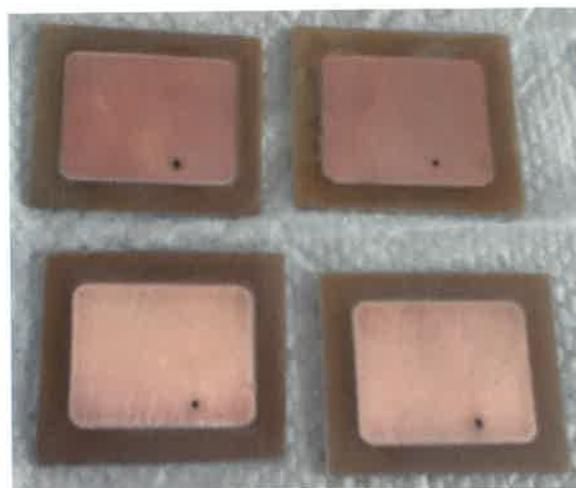


Figura 2. Antena tipo parche

vos móviles muy prácticos para transportar, que emiten niveles de radiación de baja potencia en los transmisores y dimensiones reducidas al ensamblarlas. Se han diseñado mediante un software especializado (Feko) para antenas y sus mediciones de laboratorio se han verificado mediante un analizador escalar de redes.

En conclusión, las antenas forman parte importante de la conectividad inalámbrica, su evolución y desarrollo están estrechamente vinculados al crecimiento de redes, las investigaciones están tomando nuevos caminos al emplear elementos no del todo metálicos, condición en que se basó en un principio de su aparición. En los avances logrados se han dado resultados satisfactorios al ampliar coberturas (satélites que transmiten a un continente completo o, dependiendo de su posición, a dos continentes a la vez), el aumento de su ganancia o nivel de potencia, y la posibilidad de ser más directivas como sucede con las naves espaciales al salir de la Tierra. El campo de investigación de las antenas es vasto y hay mucho por estudiar y desarrollar, sobre todo a lo referente a las antenas fractal.

Antena de radio Flickr theslowlane





026-Christophe Hay-Eduard ioubet Montlivault
por Laurent Decavele en Flickr

ÁCAROS QUE SE ALIMENTAN DE LOMBRICES QUE DAÑAN AL GANADO

ARCHIVO: CIENCIAS AGROPECUARIAS Y BIOTECNOLOGÍA

Dra. Liliana Aguilar Marcelino / aguilar.liliana@inifap.gob.mx.

Unidad de Helmintología, Centro Nacional de Investigación Disciplinaria en Parasitología Veterinaria (CENID-PAVET), INIFAP, Jiutepec, Morelos.

Las parasitosis del ganado ocasionadas por las lombrices (nematodos gastrointestinales) representan un problema de salud en los sistemas de producción en los rumiantes, esto repercute en una importante pérdida económica para los ganaderos de nuestro país (figura 1).

Para el control de estas parasitosis se han utilizado diversos métodos de control, entre los que se encuentran los productos de origen químico (los antihelmínticos), el uso frecuente y desmedido de estos productos han originado a nivel mundial el problema de la “resistencia antihelmíntica”.

En la búsqueda urgente de métodos alternos y sostenibles se ha propuesto el uso de diversos microorganismos que actúan como enemigos naturales de las lombrices del ganado entre los que se encuentran los ácaros como una herramienta potencial de “biocontrol”.



Figura 1. Larvas infectantes del nematodo gastrointestinal *Haemonchus contortus* vistas en un microscopio óptico (4X).

¿Qué es el biocontrol?

El biocontrol es un método ecológico diseñado por el hombre para disminuir poblaciones parasitarias a un nivel aceptable, conservando estas poblaciones en un nivel no perjudicial gracias a los microorganismos que actúan como enemigos naturales de las lombrices del ganado. El biocontrol es una medida reguladora, cuyo objetivo no es acabar con el organismo blanco (presa), sino controlar su población para reducir sus efectos nocivos, a diferencia del control químico, que han sido dirigido a eliminar en su totalidad los nematodos gastrointestinales.

¿Qué son los enemigos naturales?

El suelo es un sistema dinámico en el cual se lleva a cabo la actividad biológica, donde diversas poblaciones de microorganismos comparten un mismo espacio estableciéndose entre ellos diversas asociaciones biológicas. Los nematodos (lombrices) en el suelo tienen varios enemigos naturales como los virus, protozoarios, turbelarios, tardígrados, insectos, nematodos “depredadores” de otros nematodos (también llamados nematodos canibales), hongos micromicetos (nematófagos y formadores de trampas), macromicetos (hongos comestibles como las “setas”) y ácaros nematófagos.

¿Qué son los ácaros nematófagos?

Los ácaros son microorganismos que forman parte del grupo más antiguo y diverso sobre el planeta Tierra y son cosmopolitas. Los ácaros Mesostigmata del género *Lasioseius* pertenecen a la Familia Podocinidae (Berlese) y consiste de cinco subgéneros. El género *Lasioseius* tiene una distribución mundial y también se ha encontrado habitando en nidos de roedores y aves. Las especies de este género se consideran depredadores y pueden encontrarse en una diversidad de sustratos, como en suelos, hojarasca y en asociación con insectos (foresia) y vertebrados.

Los ácaros del género *Lasioseius* son considerados como uno de los grupos de ácaros más abundantes y representativos de la mesofauna. El ácaro *Lasioseius penicilliger* es identificado como una especie depredadora y se ha observado que esta especie se alimenta de lombrices del ganado ovino (figura 2).



Figura 2. Fotografía mostrando el cuerpo ventral del ácaro nematófago *Lasioseius penicilliger* en un cultivo en el laboratorio, vista en un microscopio estereoscópico (10X).

El ciclo biológico del ácaro nematófago *Lasioseius* sp., comprende cuatro etapas de desarrollo desde: 1) huevo, 2) protoninfa, 3) deuto-ninfa y 4) adulto, el desarrollo de cada estadio depende principalmente de la temperatura y requiere de un periodo de 9 a 19 días para completar el ciclo (figura 3).

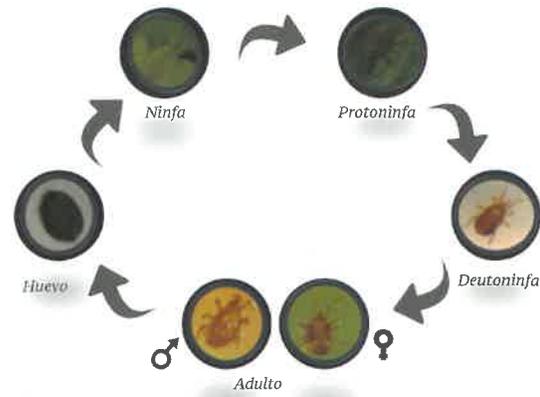


Figura 3. El ciclo biológico del ácaro nematófago *Lasioseius* sp., comprende cuatro distintas etapas de desarrollo desde: 1) huevo, 2) protoninfa, 3) deuto-ninfa y 4) adulto.

¿Cómo atacan los ácaros nematófagos a las lombrices del ganado?

El ataque del ácaro *Lasioseius* sp. a las lombrices del ganado presa es perforándolos y destrozándolos e ingiriendo sólo los fluidos corporales. Se ha notificado que *Lasioseius* sp. es capaz de consumir 100 lombrices por día, este comportamiento depredador y voraz está relacionado con el fenómeno de la denso-dependencia, lo que significa que entre más lombrices “presa” estén presentes el ácaro muestra una actividad voraz mayor por atacar.

En la Unidad de helmintología del CENID Parasitología Veterinaria del INIFAP se ha trabajado la cepa del ácaro *Lasioseius penicilliger* que se aisló a partir de un cultivo de hongos con suelo proveniente del sitio experimental de Martínez de la Torre, Veracruz, México (figura 4), y se ha notificado por primera vez en el año 2014 la evidencia de la actividad depredadora in vitro del ácaro *L. penicilliger* so-



Figura 4. Fotografía mostrando un cultivo en el laboratorio del ácaro nematófago *Lasioseius penicilliger* (fase de ninfa) en una placa de Petri con medio agua-agar.

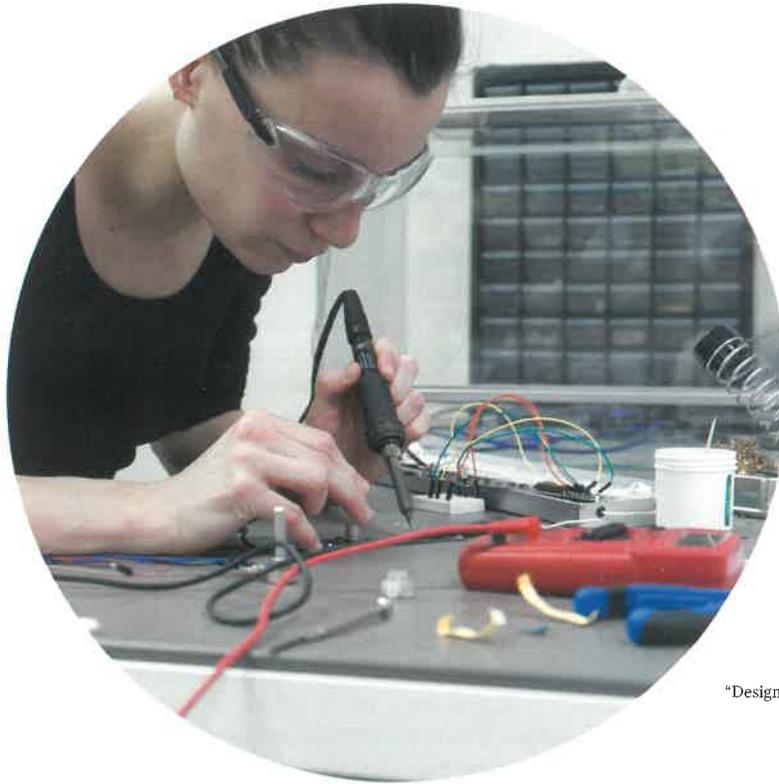
bre larvas infectantes del nematodo parásito de ovinos *Haemonchus contortus* mostrando un porcentaje de reducción de la población cercano al 80%.

Actualmente se está investigando el comportamiento depredador del ácaro *L. penicilliger* contra otros nematodos parásitos de rumiantes y nematodos parásitos de plantas, adicionalmente se está trabajando en el aislamiento e identificación de nuevas cepas de ácaros nematofagos.

El ácaro *L. penicilliger* presenta ventajas en sus características biológicas como un posible agente potencial de control de lombrices del ganado; por su ciclo de vida corto (periodo de 9 a 15 días), reproducción partenogenética, estas características biológicas permiten incrementar su población a mediano plazo. Los ácaros nematofagos son organismos interesantes, ya que es factible incrementar substancialmente el número de individuos de su población, para utilizarse como agentes potenciales de biocontrol y de esta manera reducir las poblaciones de lombrices del ganado.

Cabe mencionar que aún falta realizar varios estudios in vitro y en campo para evaluar el efecto depredador de este ácaro *L. penicilliger* sobre diferentes nematodos parásitos de animales. El uso de *L. penicilliger* deberá considerarse como una alternativa adicional y diferente, además de combinar con otras estrategias de control de lombrices del ganado. Para la utilización de antagonistas naturales es importante considerar las siguientes características: que presenten fácil cultivo en el laboratorio, un ciclo biológico corto, alta fecundidad, fácil aplicación en campo, además que no afecte a otros organismos blanco, capacidad de búsqueda de presas, compatibilidad ecológica, adaptabilidad ambiental, capacidad de persistencia, potencial de dispersión, competitividad biológica y un amplio espectro de eficiencia.





"Designed by Freepik"

¿SER O NO SER UN INVENTOR...?

ARCHIVO: PATENTE

Dra. Margarita Tecpoyotl Torres / tecpoyotl@uaem.mx
Centro de Investigación en Ingeniería y Ciencias Aplicadas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Recientemente, en la International Conference on Mechatronics, Electronics and Automotive Engineering, ICMEAE 2017, presentamos dos trabajos desarrollados por los estudiantes, enfocados hacia la aplicación del conocimiento. Fue agradable que una de las preguntas de uno de los jóvenes asistentes fue ¿qué tan difícil es escribir una patente? Esta pregunta tiene mucho sentido para nosotros, ya que, por un lado, significa que asocia nuestro trabajo con la posibilidad de patentarse, y muy probablemente el suyo también.

Respondiendo a su pregunta, creo que como todos los trabajos que hacemos, es necesario contar con información y entrenamiento. Así es, la práctica lo hace posible. Al respecto, daremos un panorama sobre algunos aspectos técnicos de las patentes y de otras formas de protección de la propiedad intelectual, que tal vez no son tan conocidas, pero que vale la pena explorar.

Iniciemos con las patentes. Sobre ellas hay información y manuales disponibles en la página web del Instituto

Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI). Además, en esta dependencia hay personal que apoya en la revisión del manuscrito.

Es muy importante tener claro qué es una patente. De acuerdo con el IMPI (<https://www.gob.mx/se/articulos/que-es-una-patente-y-en-donde-tramitarla>), una patente es el derecho de exclusividad que otorga el Estado sobre una invención; se tramita ante el IMPI por medio de un documento técnico que describe el avance tecnológico de la invención.

El IMPI también menciona que las invenciones patentables son productos, procesos o usos de creación humana que cumplan con los siguientes requisitos:

- **Novedad:** se considera nuevo todo aquello que no se encuentre en el estado de la técnica.
- **Actividad inventiva:** es el proceso creativo de la invención, es decir que los resultados obtenidos no se deduzcan del estado de la técnica en forma evidente.

● **Aplicación industrial:** es la posibilidad de comercializar el producto o de ser utilizado en cualquier rama industrial económica.

Con patentes se pueden proteger las invenciones relativas a máquinas, aparatos, dispositivos, procedimientos, productos, etc. De acuerdo con la Ley de la Propiedad Industrial (LPI), no se puede patentar lo siguiente: procesos esencialmente biológicos para la producción, reproducción y propagación de plantas y animales; material biológico y genético tal como se encuentra en la naturaleza; razas animales; el cuerpo humano y partes que lo componen ni las variedades vegetales (Art. 16). Tampoco se pueden patentar los principios teóricos y científicos; programas de computación; métodos para realizar actos mentales, juegos o negocios ni los métodos matemáticos; entre otros que se consideran en el Art.19 de la LPI (https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/131094/Triptico_Patentes.pdf).

El documento técnico debe seguir el formato y satisfacer el estilo de redacción, en particular de las reivindicaciones; para ello hay dependencias que ofrecen cursos de redacción de patentes. Además hay libros especializados, guías y otros documentos de apoyo. Si no se encuentran cursos disponibles o al alcance, o si hubiera alguna complicación en la redacción, afortunadamente, en muchas instituciones educativas, hay Oficinas de Transferencia de Tecnología (OTT's) o Unidades de Vinculación y Transferencia de Tecnología (UVTT's), y en algunas otras hay también Centros de Patentamiento (CePat). En los CePat es posible obtener apoyo en general sobre las dudas que se tengan, e incluso apoyo para la redacción del manuscrito. Cabe señalar que otra posible fuente de información y orientación se encuentra en los despachos de Abogados especializados en patentes.

Las dependencias enfocadas en las actividades de transferencia pueden tener distintas denominaciones y distintas funciones; entre ellas resaltan las OTC's y UVTC's, Oficinas de Transferencia de Conocimientos, y Unidades de Vinculación y Transferencia de Conocimientos, respectivamente. Por simplicidad, en este artículo las llamaremos OT's y UVT's. En estas dependencias es posible obtener diversos servicios que pueden servir de apoyo a quienes busquen patentar sus desarrollos.

Las dependencias enfocadas a la transferencia de tecnología pueden proporcionar orientación sobre la viabilidad de su comercialización. Aquí es necesario mencionar algo muy importante: cuando la creación ya está protegida por algunas de las formas de Protección Intelectual (PI), ésta se puede comercializar de manera exclusiva en el país en que se proteja y durante el tiempo que le corresponda; en el caso de las patentes se cuenta con 20 años para ello. Si es necesaria la protección en otros países, se puede recurrir al IMPI, a alguna OT o UVT para recibir orientación sobre el procedimiento. Además hay muchos documentos publicados al respecto en los cuales se puede hallar información. Esto es, los títulos de patente no son sólo para guardarse o exhibirse como un gran logro que nos da la gran satisfacción de ser llamados inventores, sino que se debe luchar para que el trabajo desarrollado llegue al mercado y beneficie a la población.

Las OT's o UVT's también pueden apoyar en la búsqueda de financiamiento, o en la incubación de nuevas empresas de base tecnológica (EBT's). Hay OT's y UVT's privadas y públicas. En Morelos se pueden encontrar OT's en varias de las universidades, entre ellas, la Oficina de Transferencia de Conocimientos (OTC) de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos (UAEM).

En la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Campus Morelos, se cuenta con la Unidad de Vinculación y Transferencia de Tecnología (UVTT). A nivel gubernamental se encuentra otra dependencia relacionada con la innovación y la transferencia de tecnología, el Centro Morelense de Innovación y Transferencia de Tecnología (CemiTT).

Cabe señalar que la explotación de las patentes puede ser realizada por terceros, si los titulares de las patentes lo consideran necesario, para lo cual se deben llevar a cabo convenios de licenciamiento. La titularidad de la patente corresponde a la empresa o institución para la cual trabaja el inventor. Las patentes pueden incluso liberarse, de acuerdo con sus términos, como en el caso de la empresa Tesla, conforme a su estrategia comercial (<https://www.motorpasion.com/coches-hibridos-alternativos/todas-las-patentes-de-tesla-al-alcance-de-quien-las-quiera-usar>). Una vez que concluye la vigencia de la patente, ésta se convierte en patente de uso libre. Una de las ventajas del licenciamiento es que se puede llevar a cabo la comercialización por empresas o inversionistas que cuenten con la experiencia y los recursos necesarios para ello.

Otro factor importante para que se realice antes de iniciar nuestro trabajo, relacionado con la producción de una posible patente, es saber si hay factores que puedan favorecer su comercialización. Esto es, detectar una necesidad de mercado que lo requiera, para lo cual los servicios de marketing son necesarios (esto, de acuerdo con la segunda generación de la innovación, a mediados de los años 60 y principios de los 70). Estos son, entre otros, factores en los

Iluminación led por agustin moreno en Flickrpik



que las OT's nos pueden guiar. De no contar con esta información podemos generar o crear algo muy interesante, pero que tal vez no sea requerido por la sociedad, o bien que esté fuera de su alcance, por lo que su introducción en el mercado será muy difícil.

Antes de concluir, es necesario mencionar que si nuestra creación no satisface todos los requisitos para ser patentable (novedad, actividad inventiva y aplicación industrial), hay muchas otras figuras de protección en el IMPI, tanto en el terreno industrial como en el comercial. El IMPI otorga la protección a los signos distintivos y las invenciones. Los signos distintivos se protegen mediante las marcas y avisos, y nombres comerciales y denominaciones de origen; las invenciones, por su parte, se protegen mediante las patentes y los registros de modelos de utilidad, de diseños industriales y esquemas de trazado de circuitos integrados (<http://cofemer.gob.mx/docs-bin/cgmir/2015/aga/GUIA%20DE%20AUTOCUMPLIMIENTO%20INVENCIONES.pdf>). Para la escritura de los documentos técnicos correspondientes, el IMPI proporciona guías de usuario, así como información de costos y vigencias.

Se cuenta también con el Programa de Apoyo al Patentamiento, del Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial, la Fundación México-Estados Unidos para la Ciencia y Nacional Financiera (IMPI-FUMEC-NAFIN), desde el año 2011 (<http://patenta.me/>). Este programa tiene la finalidad de incrementar el número de solicitudes de patente y/o modelos de utilidad a través de proyectos presentados por empresas, inventores independientes y centros de investigación, con una estrategia de comercialización definida que impulse una cultura de propiedad industrial en México.

Además, en el área correspondiente a las obras literarias y artísticas se encuentran los derechos de autor y los derechos conexos, los cuales se reconocen por medio del Instituto Nacional del Derecho de Autor, INDAUTOR (http://www.indautor.gob.mx/accesibilidad/accesibilidad_autor.html).

Para el caso del sector agrícola están los derechos de obtentor. La obtención y producción de nuevas variedades vegetales están protegidas legalmente por un sistema jurídico respaldado por leyes para salvaguardar la propiedad intelectual del obtentor. Los derechos de obtentor se reconocen por mejoras a variedades vegetales, por medio del Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas, SNICS (<https://www.gob.mx/snics>).

En resumen, los registros de propiedad intelectual se llevan a cabo de acuerdo con el área correspondiente al desarrollo u obra realizada, en la dependencia que corresponde: IMPI, INDAUTOR o SNICS. En estas mismas instancias podemos hallar información sobre la forma y requisitos que deben cumplir las solicitudes de protección.

Espero que esta información sea útil para aquellas personas creativas que identifiquen en el producto de su trabajo las características requeridas para patentarlo, o registrarlo en alguna otra figura de la protección intelectual. Cabe señalar que todas las formas de protección son importantes, pero diferentes de acuerdo con sus características y al área en la que se producen. Además, su valor comercial también es relativo, pues marcas como Coca Cola son de muy alto valor, mientras que de libros como Harry Potter su autora, J. K. Rowling, ha obtenido altos ingresos bajo el concepto de regalías.

Puedes ser un inventor, un autor o un obtentor, y obtener los derechos que otorga el Estado a través de la dependencia que corresponda. Para esto cuentas con muchas fuentes de información y apoyo.

Cabe mencionar también, que en las conferencias a las que he asistido, en las que se promueve la cultura de la protección intelectual, ha quedado muy marcada la búsqueda constante del cambio de lo "Hecho en México" a lo "Creado en México". Esto es, se busca que nuestro país se transforme de un país manufacturero en un país creador de productos, bienes y servicios, basados en el conocimiento, fortaleciendo así a la economía. La contribución de estudiantes, investigadores, empresarios, inversionistas, gestores de la innovación y dependencias impulsoras de PI es fundamental para el logro de este objetivo. Es ampliamente conocido que actualmente las economías basadas en el conocimiento se encuentran entre las economías más fuertes.

Por cierto, la creatividad también se puede potenciar, pero esa es otra historia...





"Designed by Freepik"

JUEGO, LUEGO EXISTO: LOS VIDEOJUEGOS COMO ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

ARCHIVO: CIENCIAS DE LA COMPUTACIÓN Y TECNOLOGÍA

M.A. Miguel Rosemberg del Pilar Degante, / miguelrosemberg@utez.edu.mx

Dr. Oscar Hilario Salinas Avilés / oscaralinas@utez.edu.mx

Dr. Eugenio César Velázquez Santana / cesarvelazquez@utez.edu.mx

Universidad Tecnológica Emiliano Zapata, Morelos.

AMADEHA es una aplicación móvil desarrollada por y para estudiantes de nivel Técnico Superior Universitario (TSU), con el propósito de aprender temáticas del Desarrollo de Habilidades Matemáticas en los campos de Teoría de Conjuntos, Relaciones y Funciones, Sistemas de ecuaciones, Matrices y Estadística descriptiva; pero de una manera amena y lúdica, utilizando el juego como actividad motivadora lo cual implica un reto para el estudiante, quitando la rigidez de la enseñanza escolarizada.

Los resultados alcanzados, indican que el estudiantado adopta de manera más amigable, con poca resistencia y mediante la mejora de sus aprendizajes, este tipo de materiales didácticos que día a día son más utilizados como un medio útil para facilitar el aprendizaje.

Una de las formas preferidas de aprendizaje, no solo por los niños sino por adolescentes e incluso adultos aunque lo disi-

mulen, es y será el juego. El juego es una actividad de suma importancia en el desarrollo de las personas, porque implica el uso de estrategias, sagacidad así como otro tipo de habilidades y sentidos. No todos los juegos necesariamente implican el desarrollo de aprendizaje, sin embargo si se planean de manera adecuada podemos utilizarlos en nuestro favor.

Existen una amplia gama de juegos, desde aquellos que se jugaban con mayor frecuencia en otras épocas: llámense quemados, ponchados, resorte entre otros, donde la interacción y protagonismo permitían socializar y crear lazos de comunicación de persona a persona, hasta los juegos digitales interactivos, donde el individuo a través de su dispositivo móvil, pasa tiempo en tanto espera la llegada de su transporte, espera en su mesa el platillo que ha pedido, o simplemente toma un descanso en su cuarto.

El tipo de juegos cambia por distintas razones, entre ellas cuestiones culturales, es común que actualmente las per-

Personas interactúen a través de sus dispositivos móviles y jueguen a través de ellos.

Los dispositivos móviles son herramientas que prácticamente acaparan nuestra atención y modifican nuestros hábitos, un estudio realizado por la Asociación de Internet en 2018 señala que los usuarios en promedio pasan 8 horas 12 minutos conectados a Internet, y de esos el 89% prefieren hacerlo desde un Smartphone, además de que ha crecido el uso de tabletas y se destaca que el segmento joven empuja cambios de hábitos en la población.



Estos datos nos hacen reflexionar del sentido (en ocasiones poco) utilitario que podemos dar al tiempo destinado al uso de los Smartphone, y brinda una posibilidad real de suministrar contenidos que aporten un “bien” a la persona. Por esta razón, se aconseja apostar al impulso de una industria del estudio en línea, y el uso de videojuegos académicos desde las empresas, y en las instituciones de educación superior públicas y privadas, mediante el desarrollo aplicaciones académicas orientadas al aprendizaje, que utilizando el juego como método faciliten el aprendizaje de contenidos.

La UTEZ tiene una iniciativa que consiste en desarrollar aplicaciones que abarquen distintas temáticas de sus contenidos curriculares y donde el estudiante pueda reforzar y poner a reto sus conocimientos, en un entorno lúdico y amigable, sin presiones y sólo con la finalidad de aprender, estudiar, y evaluar sus conocimientos desde el entretenimiento y la diversión, utilizando su compañero electrónico: el dispositivo móvil.

Uno de los problemas al que nos enfrentamos casi siempre es el uso y comprensión de las ¡Matemáticas!, una de las razones es el hecho de que se trabaja con elementos abstractos, y aplicarlos a conocimientos concretos y prácticos, permite que el grado de aprendizaje sea mayor. AMADEHA es una aplicación para dispositivos móviles, que desde un ambiente de juego, los jóvenes pueden mejorar la comprensión de los conceptos, asimismo diagnosticar de manera autónoma su nivel de avance en la comprensión del conocimiento. Las matemáticas, han gozado de un juicio social mayoritariamente, de que son difíciles y confusas; AMADEHA, es una opción para los jóvenes, que pretende revertir ese juicio y proponer el aprendizaje desde una plataforma lúdica, con dos objetivos principales: ser herramienta de auto diagnóstico, y herramienta de aprendizaje móvil, que se puede utilizar en cualquier lado. Los temas que cubre, la hacen útil para adolescentes y jóvenes, que deseen cerrar la brecha entre el aprender y el no saber. Se abordan temáticas como Relaciones y funciones, Ecuaciones lineales, Matrices o Teoría de Conjuntos, por ejemplo ésta última es útil para comprender conceptualmente el funcionamiento de algunas compuertas digitales.

Por lo tanto no es necesario seguir una rutina estricta ni tediosa, sino por el contrario es aprender a través del juego, porque parafraseando al famoso filósofo René Descartes “Pienso, luego existo”, en el sentido de tomar una posición escéptica de las formas en que fue enseñado, podemos comentar: “Juego, luego existo”, donde se pone en duda que el aprendizaje deba ser una actividad agobiante o angustiada limitada a un espacio físico. En estos tiempos de evolución tecnológica donde se puede hablar ya no de una era de cambios, sino en un cambio de era, es necesario desarrollar herramientas tecnológicas que ayuden en el proceso de formación del conocimiento, y las plataformas digitales móviles son una opción pertinente, ya que es sin duda la herramienta digital más utilizada. El reto para docentes e instituciones de educación públicas y privadas de cualquier nivel, es por lo menos la incorporación de las mismas dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje, y para las de educación media y superior el desarrollo constante y sistémico de las mismas. La actividad lúdica siempre tendrá un alto atractivo para los seres humanos, si esta puede otorgarle un valor agregado de cualquier índice para su evolución, será siempre necesario explorar, porqué además: ¿quién dijo que el aprender tiene que ser aburrido?

Actualmente esta aplicación se encuentra en etapa de prueba y refinación y puede ser accedida desde la URL <http://ow.ly/Yzoc30jZEjg>.

Realizado por Estadística Digital. Disponible en: <http://www.asociaciondeinternet.org.mx/es/component/repository/Habitos-de-Internet/14-Estudio-sobre-los-Habitos-de-los-usuarios-de-Internet-en-Mexico-2018>.



Crisantemo por Dinesh Valke en Flickr

PLANTAS CON PROPIEDADES INSECTICIDAS: DESDE SU USO EMPÍRICO HASTA LOS INSECTICIDAS BOTÁNICOS

ARCHIVO: AGROECOLOGÍA

Dr. Víctor Rogelio Castrejón Gómez / vcastrejon@ipn.mx

Departamento de Interacciones Planta-Insecto, Centro de Desarrollo de Productos Bióticos del Instituto Politécnico Nacional, Yautepec, Morelos.

A nivel mundial las plantas han sido utilizadas de manera empírica para el control de plagas insectiles. Por ejemplo, se sabe del uso del neem en la India, la planta Derris en Asia Oriental y en Sudamérica, el Crisantemo en Persia (Irán), la Sabadilla en Centro y Sudamérica y más tarde en Europa y Estados Unidos. La planta del tabaco también ha sido utilizada ampliamente (figura 1).

Los insectos atacan a los cultivos defoliándolos, alimentándose de sus frutos, ocasionando daños a los tallos, afectando raíces, dañando los brotes, las flores o las semillas. Sin embargo, las plantas producen sustancias tóxicas para los insectos o bien evitan que se alimenten de ellas; esto ha sido aprovechado desde hace siglos para elaborar insecticidas naturales.



Quassia amara por Mike Bush en Flickr

Derris Valke por Dinaish Valke en Flickr

Figura 1. Plantas con propiedades insecticidas usadas tradicionalmente de manera empírica para controlar plagas agrícolas en diferentes lugares del mundo

Un aspecto fundamental para el desarrollo de los insecticidas botánicos fue la aplicación de técnicas basadas en la identificación de los compuestos responsables de matar a los insectos. Por ejemplo, la Rotenona es una sustancia identificada en las raíces de plantas tropicales (conocidas como Cube o Barbasco en América y como Derris en Asia) y es utilizada contra pulgones, cochinillas, trips y ácaros.

La Piretrina se identificó en las flores del Crisantemo, se emplea para controlar mosquitos, pulgones, hormigas, cochinillas, trips y mosca blanca. Mientras que la Cuasina es un compuesto muy amargo identificado en la planta conocida como Amarga o Quassia, con propiedades larvicidas sobre el mosquito transmisor de la filiariasis (enfermedad conocida como elefantiasis; primera enfermedad infecciosa que se descubrió transmitida por insectos) y utilizada también para matar los piojos. La Azadiractina, identificada principalmente del árbol del Neem, es utilizada contra el escarabajo colorado de la papa, la mosca mexicana de la fruta, el pulgón de los cítricos y la mosquita blanca. Una característica importante de la Azadiractina es que no es tóxica para los mamíferos, peces ni polinizadores. En cambio la Cetona se identificó en la planta conocida como Manzanilla silvestre, se utiliza para controlar el gorgojo del maíz. La Rianodina se identificó en los tallos y raíces de la planta conocida como RYANIA, y es efectiva para combatir la palomilla de la manzana, trips de los cítricos y barrenador europeo del maíz. La sabadina y la veratrina se identificaron en la Sabadilla, es utilizada contra trips y chinches. Finalmente, la nicotina es una sustancia identificada en la planta del Tabaco y es utilizada para el control de pulgones y mosquita blanca (figura 2).

Sin embargo, es hasta el siglo XX, con el desarrollo industrial y después de la Segunda Guerra Mundial, cuando se comenzaron a producir y diseñar productos insecticidas de síntesis química o sintéticos, cuyas características, ta-

les como su mayor efectividad, ser de amplio espectro y fácil manejo, propiciaron el uso indiscriminado de ellos, provocando la contaminación de aire, suelo y agua, la resistencia de las plagas a los insecticidas y la mortalidad de los enemigos naturales, produciendo efectos tóxicos en organismos distintos a aquellos contra los que se aplican, afectando la biodiversidad, y dañando al medio ambiente y la salud humana. En el hombre pueden producir enfermedades graves como defectos de nacimiento, daños genéticos, problemas respiratorios, trastornos en el sistema nervioso, daños en los riñones, esterilidad, incluso el cáncer.

Actualmente se cuenta con productos comerciales contra las plagas insectiles a base de plantas, conocidos como plaguicidas botánicos o bioplaguicidas, los cuales son 100% biodegradables, no generan resistencia, son específicos, no son tóxicos para el hombre ni para los organismos benéficos, se pueden mezclar con insecticidas sintéticos y son de bajo costo. En el mercado se pueden conseguir productos a base de neem, azadiractina, piretrinas, soya, chile, ajo, canela, tabaco, albahaca y de aceite de naranja (figura 3) que se pueden utilizar en cultivos como algodón, arroz, té, jitomate, tomate, chile, berenjena, calabaza, melón, pepino, sandía, tabaco, coliflor y okra, entre otras. Algunas de las plagas agrícolas en las cuales se han utilizado los productos vegetales como agentes controladores son el psílido asiático de los cítricos, la cochinilla o piojo harinoso de los cítricos, la mosquita blanca, psílido (= paratrioza) de la papa y tomate o pulgón saltador, el ácaro del tostado de la naranja o ácaro arador de los cítricos, la palomilla dorso de diamante, trips, gusano soldado, gusanos del fruto, minadores de hojas y el gusano falso medidor (figura 2).

El uso de bioinsecticidas se ha extendido a nivel mundial debido a las ventajas que ahora se conocen al utilizarlos, puesto que no contaminan, existe menor riesgo de intoxicación, se degradan rápidamente por lo que no generan residualidad en los cultivos etc. Hoy día el uso de productos de origen vegetal, sobre todo en los países desarrollados, es cada vez mayor (figura 3).



Mythimna (Pseudaletia) unipuncta (Haworth, 1809)
por Marcello Consolo en Flickr

Figura 2. Algunos de los insectos plaga de diferentes cultivos agrícolas en los que se han aplicado insecticidas botánicos.



Figura 3. Productos comerciales conocidos como plaguicidas botánicos o bioplaguicidas elaborados a base de plantas que se utilizan contra las plagas insectiles.



LA IMPORTANCIA DE LA ESTEVIA Y SU MANEJO AGRONÓMICO

ARCHIVO: BIOLOGÍA

Dr. Dante Vladimir Galindo García / dantegalindo@hotmail.com

Dr. Luis Alonso Valdez Aguilar / luisalonso_va@hotmail.com

Departamento de Horticultura

Universidad Autónoma Agrícola Antonio Narro

La estevia (*Stevia rebaudiana* Bertoni) es una planta herbácea perenne, de la familia Asteraceae; es originaria del norte de Paraguay y se distribuye desde el sureste de Estados Unidos hasta Argentina. Durante mucho tiempo ha sido empleada como endulzante por los nativos en la preparación de té, alimentos y bebidas. Su importancia medicinal se debe a que contiene glucósidos bajos en calorías, llamados comúnmente esteviósidos, cuyo poder edulcorante en estado puro y cristalino puede ser 300 veces mayor que el del azúcar tradicional de caña (sacarosa). Se utiliza como endulzante alternativo de origen natural y más dulce, sin perjudicar la salud de las personas y con ventajas nutraceuticas.

El género *Stevia* presenta alrededor de 230 especies, de las cuales *rebaudiana* es la más común y la de mayor importancia por la producción de esteviósidos y rebaudiósidos (entre 110 y 270, y entre 180 y 400 veces más dulce,

respectivamente, que el azúcar tradicional), este último de mayor valor comercial.

En las hojas de estevia se encuentra la mayor cantidad de glucósidos, las cuales se pueden consumir frescas o secas, de las que se requieren pequeñas cantidades. Entre los beneficios principales de la estevia se encuentran la regulación de la presión arterial, eliminación de toxinas, actúa como antioxidante y es diurética; además, no eleva los niveles de glucosa en la sangre, ya que no aporta calorías al ser metabolizada; actúa como antiácido, cardiotónico y se distingue de los edulcorantes artificiales por no tener sabor metálico y no es un agente cancerígeno; ingerida en infusiones favorece la digestión, contiene fibra y tiene propiedades laxantes; sus hojas no producen caries y presentan componentes antibacterianos. Además de lo anterior, la estevia también contiene proteínas, vitaminas A y C, minerales (hierro, magnesio, calcio y cobalto), y ácido

cítrico y málico. En China se considera que entre las propiedades de la estevia se encuentran su acción antialérgica, así como su contribución en el aumento de las defensas, y en el tratamiento del colesterol y el cáncer.

La industria de los alimentos ha buscado sustitutos del azúcar que no alteren el sabor, y que enfrenten los problemas de obesidad y de diabetes, por lo que han generado productos endulzantes artificiales con aspartame, xilitol, sacarina y sucralosa (splenda®), pero ello ha ocasionado efectos secundarios negativos, como alteraciones en la flora intestinal al reducir la cantidad de bacterias benéficas, problemas cardíacos, pérdida de memoria, infertilidad y favorecer el desarrollo de algunos tipos de cáncer, entre otros. Debido a estas múltiples razones, la estevia juega un papel muy importante como edulcorante natural.

En Paraguay y Brasil se utiliza desde hace varios años para endulzar; la planta se cultiva en Sudamérica desde hace siglos y actualmente se distribuye en diversos países, incluyendo a México. Las hojas de estevia se pueden procesar o consumir frescas, por lo que se ha impuesto como una alternativa al azúcar tradicional; en los últimos años presenta un alto potencial de crecimiento en la producción, consumo y mercado, debido a su valor nutracéutico, además de ser utilizada como ingrediente en diferentes productos comerciales que requieren sabor dulce.

En el presente estudio se describe la importancia de la estevia y su manejo agronómico en función de la nutrición, por lo que se determinó la concentración óptima de nutrientes para el crecimiento de estevia de la variedad Morita II, y se recomienda el empleo de sustratos orgánicos y el control ecológico de plagas y enfermedades.

Nutrición

La nutrición vegetal es uno de los principales factores, y de mayor importancia, en la producción, donde el objetivo principal es aportar los nutrientes esenciales, en las cantidades necesarias y en el momento adecuado para alcanzar el máximo potencial del cultivo, en relación con la calidad y el rendimiento, por lo que se debe hacer un uso racional de los fertilizantes, ya que el exceso deteriora el medioambiente con la salinización, y provoca pérdidas económicas al productor por el desconocimiento de la demanda óptima y su aplicación.

Recientemente se realizó un estudio donde se determinó la mejor concentración de macronutrientes en el cultivo de estevia en condiciones de invernadero, obteniendo plantas de calidad con una cosecha considerable. La concentración del 50% de la fórmula universal de Steiner favoreció el buen crecimiento de la planta de estevia, comparado con el 75, 100 y 125% de la misma fórmula empleada (7, 9, 4, 12, 7, 1 meq L⁻¹, de K, Ca, Mg, NO₃, SO₄ y PO₄ respectivamente), previo análisis de agua.

Al final del ciclo no hubo diferencias estadísticas en peso fresco y seco (P≤0.05) entre tratamientos, lo cual confirma que con la menor concentración (50%) se obtuvieron muy buenos resultados en peso fresco y seco de hoja (cuadros 1 y 2), además del ahorro considerable en el costo de fertilizantes y la reducción del impacto ambiental negativo.

Cuadro 1. Peso fresco de hoja de estevia

TRAT/DDT	30	45	60	75	90
50 %	5.19 b	8.9 b	20.6 b	35.16 b	76.4 a
75 %	6.92 a	10.68 b	21.7 b	42.54 ab	67.5 a
100 %	5.61 b	13.74 a	28.7 a	48.06 a	70.8 a
125 %	5.12 b	10.64 b	20.4 b	33.93 b	60.7 a
C.V.	20.7	18.9	19.3	22.3	25.1
DMS	1.21	2.1	4.5	9.1	17.7

TRAT: Tratamiento, DDT: Días Después del Trasplante
C.V.: Coeficiente de variación, DMS: Diferencia mínima significativa

Cuadro 2. Peso seco de hoja de estevia

TRAT/DDT	30	45	60	75	90
50 %	1.04 ab	1.995 b	3.2 b	7.2 b	16.7 a
75 %	1.2 a	2.435 b	3.2 b	8.8 ab	16.7 a
100 %	1.07 ab	3.1 a	4.2 a	10.6 a	16.6 a
125 %	0.91 b	2.48 b	3.4 ab	7.7 b	15.3 b
C.V.	20.26	19.5	25.6	23.1	27.6
DMS	0.22	0.5	0.9	2	4.6

TRAT: Tratamiento, DDT: Días Después del Trasplante
C.V.: Coeficiente de variación, DMS: Diferencia mínima significativa

Sustratos

Entre las funciones principales de los sustratos están las de ser sostén de la planta, proporcionar aireación (O₂) para el desarrollo de raíces y microorganismos, así como proporcionar la humedad y los nutrientes necesarios para el crecimiento y desarrollo de las plantas. Hay sustratos orgánicos e inorgánicos, que tienen diferentes características físicas, químicas y biológicas.

Para la producción de estevia se recomienda un sistema de producción orgánica u organomineral que disminuya el uso de fertilizantes y químicos. Entre los abonos orgánicos más comunes y disponibles se encuentran las compostas, lombricomposta, polvillo de coco y la de mayor uso que es la tierra de hoja (hojarasca), entre otras. Como fuentes inorgánicas, y como opciones para mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas de los suelos, se utiliza el tezontle, la perlita, vermiculita y arcillas, coadyuvando así en la nutrición de los cultivos ya que retiene la humedad en el suelo, favorece el intercambio catiónico y mejora la estructura del suelo. La selección del sustrato a emplear dependerá de la disponibilidad y el costo, así como de las propiedades que se desee adicionar para el desarrollo del cultivo.

Uno de los abonos orgánicos en desarrollo y con alto potencial es la lombricomposta, vermicomposta o humus de lombriz, que es el producto de la digestión natural de las lombrices (excretas), y es de los biofertilizantes más completos y efectivos debido a que contiene sustancias

activas que actúan como reguladores de crecimiento, presenta alto contenido de ácidos húmicos y fúlvicos, además de contener una elevada carga enzimática, bacteriana y de nutrimentos que incrementan el crecimiento y desarrollo de las plantas. Entre las funciones principales de la lombricomposta en el suelo se encuentran las siguientes: aumentar la capacidad para retener humedad, mejorar la aireación, reducir la erosión, mejorar el drenaje, permitir a la planta una mayor asimilación de nutrientes, ayudar en la formación de micorrizas, y hacer que las plantas crezcan más resistentes a plagas y enfermedades, por lo que se sugiere adicionar hasta un 20% a los cultivos.

Manejo integrado de plagas y enfermedades

Entre las plagas de mayor presencia en la estevia se encuentran la mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*) y el pulgón (*Myzus persicae*); las enfermedades más comunes son la mancha foliar (*Septoria steviae*), mancha negra (*Alternaria steviae*) y cenicilla (*Oidium spp.*) Para el manejo fitosanitario en la prevención y control de plagas y enfermedades se recomiendan productos certificados por OMRI (Organic Materials Review Institute) disponibles en México, o en su caso utilizar ingredientes amigables con el ambiente, como jabón, extractos vegetales de neem, ajo, cebolla, chile, canela, tabaco, mostaza, citronela, ortiga e higuierilla; o control biológico con *Trichoderma*, *Bacillus* y *Chrysoperla*. La aparición de plagas y enfermedades está directamente relacionada con las condiciones climáticas, por lo que se debe prestar atención al cultivo y monitorear constantemente su presencia. Es necesario desarrollar una cultura de prevención de plagas y enfermedades para disminuir su aparición, evitar daños a las plantas y costos adicionales para su control.

La estevia es un cultivo de interés comercial, con propiedades nutraceuticas, que presenta demanda en el mercado. Se recomienda establecer un sistema de producción organomineral para reducir la contaminación del suelo y el agua por el uso excesivo de fertilizantes, mediante el empleo de una concentración de 50% de la solución Steiner. Se debe incorporar materia orgánica y mezclar diversas fuentes de sustratos para mejorar las condiciones físicas, químicas y biológicas del medio para favorecer el desarrollo del cultivo. La lombricomposta representa una alternativa eficaz que favorece el crecimiento de las plantas. En el control de plagas y enfermedades se debe prescindir de agroquímicos mediante una cultura de prevención, y la utilización de remedios caseros y ecológicos, en beneficio del ambiente y el ser humano.



Stevia rebaudiana por Susanne Wiik en Flickr



Sustrato de hojarasca, perlita y tezontle por Dante Vladimir Galindo Garcia



Cultivo de estevia variedad Morita por Dante Vladimir Galindo Garcia

SERVICIOS:

Oficina de Transferencia Tecnológica (reconocidos por CONACyT y la Secretaría de Economía)
Incubación de Negocios de Base Tecnológica
Capacitación y Asesorías
Enlace para Financiamiento



cemitt@morelos.gob.mx



(777) 2427621

Parque Ecológico San Miguel Acapantzingo (Museo de Ciencias de Morelos),
La Ronda 13, Acapantzingo, 62440 Cuernavaca, Mor.

- > Que dijo...
- > Héroes de la Ciencia
- > Experimenta
- > Minireportajes
- > Sorpréndete
- > Érase una vez
- > La cochinilla biónica



Alexander Fleming y el hongo que salvó a millones

Alexander Fleming nació en Lochfield, Escocia el 6 de agosto de 1881, uno de los científicos más famosos del mundo, debido a su descubrimiento de la penicilina. Éste fue el primer antibiótico utilizado en grandes cantidades para tratar infecciones bacterianas, permitiendo salvar millones de vidas.

Fleming abandonó el estudio de la penicilina para investigar la lisozima, sustancia que le pareció más prometedora. Afortunadamente, Chain y Florey continuaron estudiando la penicilina, ensayando clínicamente su eficacia en el tratamiento de diversas infecciones bacterianas. Fleming, Chain y Florey recibieron el Premio Nobel de Fisiología y Medicina el año 1945. Alexander Fleming murió en 1955.



www.hypatiaclub.morelos.gob.mx



Atención de martes a viernes de 9:00 - 17:00 h
Sábados, domingos y días festivos de 10:00 - 17:00 h
Informes al (52) 777 312 3979 ext. 8

 MuseoCienciasMor

