

PHYSIOS

+CIENCIA+TECNOLOGÍA+CONOCIMIENTO

P/06

UTP, PIONERA
EN ELECTROMOVILIDAD
EN LA REPÚBLICA
MEXICANA

P/18

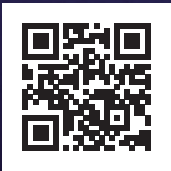
BIOTECNOLOGÍA,
ALIADA EN
PRODUCCIÓN
SOSTENIBLE
DE ALIMENTOS



DIABETES TIPO 2 NUEVA PANDEMIA

Se estima que para 2030 habrá 643 millones de personas con esta enfermedad; en México es una de las tres principales causas de muerte

P/14



0 745853 852917

PRECIO: \$60.00 PESOS MX / \$3.40 US

P/26

¿CUÁNTO CUESTA POR HOGAR ACCEDER AL SERVICIO DE AGUA POTABLE?



POR AMOR A PUEBLA



Gran Recorrido
Iluminado

FESTIVAL NAVIDEÑO

FECHA

15 DE DICIEMBRE al 06 DE ENERO

LUGAR: ZONA DE LOS FUERTES



Convenciones
y Parques
PUEBLA

DISFRUTA DE



Tobogan de **Hielo**



Vuelo de **Santa y Reyes**



Pista de **Hielo**

Y
**MUCHO
MÁS**



Encendido del **árbol**

LUNES-JUEVES

6:00 P.M - 11:00 P.M

VIERNES-DOMINGO

6:00 P.M - 12:00 A.M

¡Mantente atento a nuestras redes sociales y sitio web para conocer todos los detalles de las próximas actividades. ¡Te esperamos para seguir celebrando juntos esta temporada especial!

Pensar
en **Grande**

POR **AMORA**
PUEBLA

CONTENIDO

REVISTA DE DIVULGACIÓN • DICIEMBRE 2024

+CIENCIA+TECNOLOGÍA+CONOCIMIENTO

04

HISTORIAS
**PATOLOGÍA
FORENSE EN
BUSCA DE
IDENTIDADES**

08

ACTUALIDAD
**UTP Y EL
HIDRÓGENO
VERDE**

12

ACTUALIDAD
**DE ACEITE
DE RICINO A
BIODIESEL**



ACTUALIDAD

PHYSIOS ESTRECHA LAZOS CON ESCUELA LIBRE DE DERECHO DE PUEBLA

VOCES DE
EXPERTOS

| 22 |

**EDUCACIÓN
AMBIENTAL Y
CONSERVACIÓN
DE ECOSISTEMAS**

| 30 |

**RIZOBACTERIAS
Y TECNOLOGÍA
ORGÁNICA**

| 34 |

**UN VIAJE A TRAVÉS
DEL SENTIDO DE LA
VISTA**

| 37 |

**PROPIEDADES DE LA
FICOCIANOBILINA**

| 38 |

**LA PASIÓN POR EL
PAISAJE DE SALAS
PORTUGAL**

PHYSIOS



NUESTRA WEB

Director General
JOSÉ CASTAÑARES
TW @Jose_Castanares
josecastanares@gmail.com

Comité Editorial
Dr. Rubén Vázquez Roque
Dr. Fabián Galindo Ramírez
Dr. José Everardo Avelino Cruz

Comité Editorial Adjunto
Dr. Celso Enrique Cortés Romero
Dr. Julio César Morales Medina
Dr. Samuel Treviño Mora
Dra. Lourdes Mateos Espejel
Dra. María Andrea Vázquez
Dr. Mariano Castellanos
Dra. Angélica Mendieta Ramírez
Dr. José Luis Estrada Rodríguez

Comité Revisor
Dr. Alfonso Daniel Díaz Fonseca
M. en C. Patricia Mayell Quechol Tecuatl
Dra. Diana Isabel Hernández Juárez
Dr. Jose Israel Rodríguez Mora
Dr. Víctor Manuel Vázquez Báez

Fotografía
Agencia Es Imagen
www.estimagen.mx

Daniela Portillo
Ariette Gordian
Anel Esgua

Correctora de estilo
Rosaura García Francisco

Coordinación DOI
Dra. Lourdes Mateos Espejel

Coordinación Científica
Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Puebla

Diseño
PRINTECH



www.physios.mx

X @Physiosmx f Fb @Physios Ig @Physios_mx ✉ physiosmx@gmail.com

+CIENCIA +TECNOLOGÍA +CONOCIMIENTO

EDITORIAL

EL TIEMPO DE LA CIENCIA Y TECNOLOGÍA COMO PUNTA DE LANZA DE UNA VISIÓN DE GOBIERNO ESTÁ EN MARCHA EN MÉXICO A TRAVÉS DE LA PRESIDENTA CLAUDIA SHEINBAUM, Y EN PUEBLA LO ENCABEZARÁ EL GOBERNADOR ALEJANDRO ARMENTA, QUIEN HA ANUNCIADO NO SOLO UN BLOQUE DE UNIVERSIDADES PÚBLICAS, LO QUE ABRE LA POSIBILIDAD A MILES DE JÓVENES DE UNA OPCIÓN DE ESTUDIO EN CARRERAS DE VANGUARDIA, SINO QUE ADEMÁS VENDRÁ ACOMPAÑADO DE INVERSIÓN EN DESARROLLO DE TECNOLOGÍAS E INVESTIGACIÓN EN PUEBLA.

Para nosotros en Revista Physios este año que se va nos deja grandes alianzas académicas, con la firma de convenios con la Universidad Tecnológica de Puebla y la Escuela Libre de Derecho de Puebla, fortaleceremos la divulgación y el acceso al conocimiento.

No ha sido fácil impulsar esta nuestra Revista Physios en el dinámico panorama informativo diario disponible, impulsar el valor implícito de artículos de investigación que generan conocimiento y reflexión ha sido todo un reto.

Es por esto que queremos dar nuevamente las gracias a todos los investigadores, quienes nos han dado la confianza de ser el vehículo informativo de sus trabajos, y por supuesto gracias a nuestros lectores, a quienes nos debemos y con quienes tenemos el compromiso de ser el mejor medio divulgador de la ciencia y la investigación.

Un especial reconocimiento a todo el equipo y amigos de Revista Physios por el trabajo y dedicación durante este año 2025 para poder circular y estar en línea.

José Castañares

 **Correo electrónico:**
josecastanares@gmail.com

 **Usuario de X e Instagram:**
@Jose_Castanares



Fernando García Dolores compartió que decidió especializarse como forense y posteriormente como patólogo por la falta de expertos en estos campos.



EXPERIENCIA

FERNANDO GARCÍA DOLORES Y LA PATOLOGÍA FORENSE

SALUD

Con una amplia trayectoria profesional entre cadáveres, el doctor Fernando García Dolores compartió con Physios una de las razones para contar en México con especialistas en patología forense: el alza en casos de desaparición.

El especialista describió, para una fácil comprensión, que el objetivo en la parte forense es "darle identidad a los desconocidos para no mandarlos a la fosa común", mientras que en la patología investiga enfermedades.

Parte de hallar la identidad de una persona desconocida consiste en una serie de pruebas que van más allá de lo que viene a la mente cuando se escucha la palabra "autopsia".

El doctor García compartió que aunque ha habido intención de estandarizar las necropsias, pues el Comité Internacional de Cruz Roja hace cerca de 14 años brindó respaldo para que los expertos mexicanos integraran un protocolo homologado de prácticas de necropsia, quedó en borrador el proyecto.

No obstante, la experiencia arrojó que las condiciones de equipo y personal en cada

- Médico Cirujano, egresado de la UAM Xochimilco
- especialidad en Medicina Legal (UNAM)
- especialidad en anatomía patológica (UNAM)
- Maestro en Ciencias en Biomedicina Molecular (IPN)
- Doctorado en Educación por la Universidad CUGS.
- 18 años profesor de posgrados en el IPN con la materia de Patología forense
- 21 años como profesor de pregrado en el IPN en la Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía.

estado, con particular detalle donde hay más casos de personas desaparecidas, son tan variables que es imposible generar un estándar; por ejemplo, toma de cuatro a cinco horas en hacerse un protocolo completo de autopsia de un sujeto desconocido, pero si se traslada este lapso a estados donde hay 12 autopsias diarias, con un sólo experto, es imposible cumplirlo.

Sin embargo, no concretar una estandarización profesional no impidió que sí se cuente con una acreditación del proceso por parte de la Entidad Mexicana de Acreditación.



MGM
• NOTICIAS •

La información a tu alcance



**¡Síguenos en
redes sociales!**

 **@mgm_noticias**

 **@MGM Noticias**

 **@MgmPuebla**

 **@mgm_noticias**

 **@MGM_Noticias**

www.mgmnoticias.mx



> VAN POR SEGUNDA GENERACIÓN

UTP, PIONERA EN ELEC TRO MOVI LIDAD EN MÉXICO

LA INGENIERÍA EN ELECTROMOVILIDAD OFRECE A LOS
EGRESADOS PODER EMPLEARSE TANTO EN LA INDUSTRIA
COMO EN EL EMPRENDEDURISMO



Explicó Luna Aguirre que los egresados podrán obtener un título técnico superior y dos cédulas profesionales.

EDUCACIÓN

La Universidad Tecnológica de Puebla (UTP) es pionera de la Ingeniería en Electromovilidad a nivel nacional y sus egresados serán líderes en el mercado.

Así lo señaló Jaime Luna Aguirre, director de la división de las Energías Alternativas y Medio Ambiente de la casa de estudios, quien señaló que los estudiantes podrán aprovechar el auge de la electromovilidad y podrán trabajar tanto en industria como ser emprendedores.

Afirmó que la primera universidad en ofrecer la carrera fue la UTP, aunque actualmente ya se oferta en otras partes del país, mientras que en Puebla está cursándola la segunda generación.

La primera generación, especificó, cursará la licenciatura en 3 años y 8 meses, mientras que la segunda en 3 años y 4 meses, pero en el inter podrán obtener un título técnico superior y dos cédulas profesionales.

“Queremos cultivar en estos alumnos esta capacidad de dominar o que nosotros le denominamos la triada de la electromovilidad, que es la fuente de energía, que regularmente es una batería, la fuente de poder, que son los motores eléctricos y el control entre estos dos, que es la interfaz de control, si dominan estos tres elementos de aquí se desprenden cualquier tipo de movilidad”, explicó.



LA ELECTROMOVILIDAD ESTÁ GANANDO TERRENO EN TODAS PARTES, SE NOTA MUCHO, HAY MUCHOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS, NO ES TEMA NUEVO, PERO SI ESTÁ TOMANDO FUERZA”

**JAIME LUNA AGUIRRE
Director de la división de las Energías Alternativas y Medio Ambiente de la UTP**

Además, detalló que los alumnos también podrán ser desarrolladores y emprendedores de sus equipos de electromovilidad luego de que compren sus piezas en línea y sepan hacer el montaje.

Asimismo, podrán trabajar en la industria automotriz, pues está tomando auge por lo que algunas empresas quieren abrir plantas en Puebla.

Algunas, empresas, argumentó, ya apoyan a los jóvenes y los respaldan en proyectos.

“La electromovilidad está ganando terreno en todas partes, se nota mucho, hay muchos vehículos eléctricos, no es tema nuevo, pero si está tomando fuerza”, apuntó.

Actualmente, dijo, existe la electromovilidad que es la de los vehículos y la micromovilidad, como bicicletas y scotters, además de los drones.

“Todo lo que se traslade o se transporte, ya sea para trasladar personas, mercancía, o servicios que se maneje con electricidad eso es electromovilidad para nosotros y eso es materia de estudio”, añadió.

› UN VECTOR ENERGÉTICO AMIGABLE CON EL AMBIENTE

UTP, ÚNICA EN PUEBLA CON LABORATORIO DE HIDRÓGENO VERDE

EN LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PUEBLA
ESTÁN CONVENCIDOS DE DOMINAR ESTE ELEMENTO
EN SU PRODUCCIÓN, ALMACENAMIENTO Y
APROVECHAMIENTO

REDACCIÓN | FOTOS: ESIMAGEN.MX

CIENCIA

La Universidad Tecnológica de Puebla es la única institución educativa en la entidad que cuenta un laboratorio dedicado a la producción de hidrógeno verde.

¿Hidrógeno verde? Sí, y también negro, amarillo, azul. El doctor Fernando García Álvarez explicó a Physios qué es el hidrógeno y por qué "tiene" tantos colores.

"El hidrógeno es el elemento más simple de la tabla periódica y el elemento más abundante del universo, de forma pura es raro encontrarlo", dijo.

Además, detalló que cuando este elemento produce dióxido de carbono durante su obtención, se le conoce como hidrógeno negro, si en el proceso se "atrapa" el CO₂, se llama hidrógeno azul, mientras que, si es obtenido a partir de electricidad de una red primaria, se le llamará hidrógeno amarillo.

Por otra parte, si el hidrógeno se obtiene con fuentes de energía alternativa es hidrógeno verde, además sólo vapor de agua es la única emisión que se obtiene.

Entre las ventajas del hidrógeno verde está alimentar muchos dispositivos sin generar CO₂, es decir, sin contaminar el ambiente.

Además de esto, el doctor García Álvarez ejemplificó otra ventaja en las hidrogeneras, con un tiempo mínimo para que un coche eléctrico pueda "llenar su tanque" con hidrógeno

en cuestión de segundos, mientras que si es conectado a una fuente de energía eléctrica puede demorar hasta 8 horas.

Dominar el hidrógeno verde

Jaime Luna Aguirre, director de la división de las energías alternativas y medio ambiente de la UTP, detalló que el laboratorio de hidrógeno verde cuenta con un equipo sólido.

"Nosotros queremos posicionar a Puebla en el tema del hidrógeno, entre más aprovechemos el tema del hidrógeno se van a generar políticas públicas", señaló al destacar que se encuentra en busca de aliados que ayuden a alcanzar su objetivo.

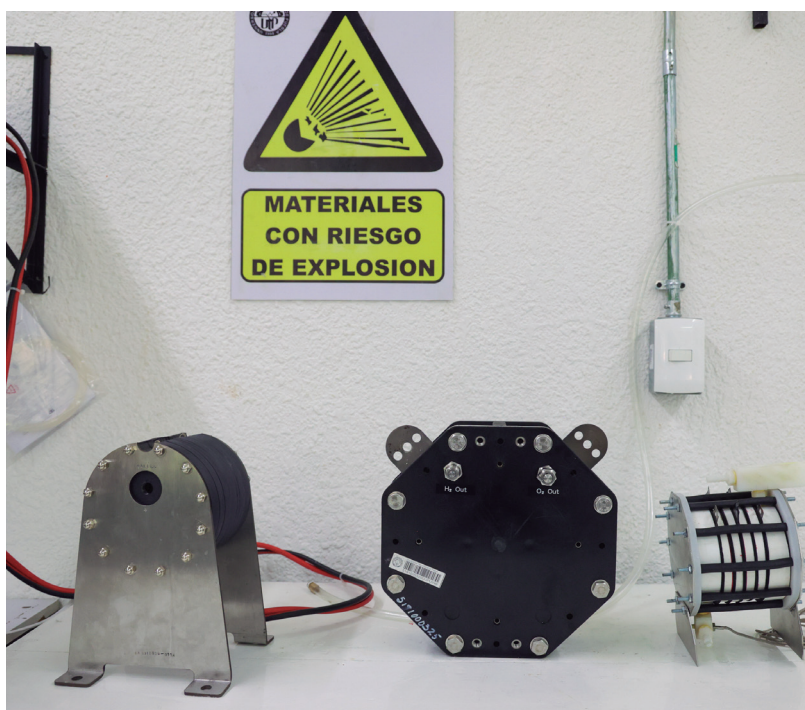
En la actualidad, cuentan con varios apoyos, como el Instituto Politécnico Nacional (IPN) y la Agencia Estatal de Energía, para el equipamiento del laboratorio.

Además, trabajan con el IPN para incorporarse al Laboratorio Nacional de Hidrógeno mediante un proyecto de Conahcyt.

Luna Aguirre afirmó que, aunque se utiliza el hidrógeno como materia prima y existe una demanda de éste, no alcanza a ser significativa todavía, por lo que "nuestros alumnos tienen esa propuesta a las empresas, de buscar en la industria. Queremos que sea cubierto el tema energético con hidrógeno".



Se estima, de acuerdo con la Agencia Estatal de Energía, que en 10-20 años la demanda de hidrógeno se triplicará.



LA UTP busca que se supla la demanda del elemento con hidrógeno verde, el cual es amigable con el ambiente. Actualmente, en el laboratorio de la UTP trabajan en evaluar electrolizadores y desarrollar los suyos.



APOSTARÍA A HACER UNOS DRONES Y ALIMENTARLOS CON HIDRÓGENO, O UNAS CELDAS PARA ESTUDIAR CUÁNTOS KILOS SE NECESITAN PARA ALIMENTAR UNA CASA EXPERIMENTAL Y ESCALAR A UNA COMUNIDAD, INCLUSO PODEMOS PROPORCIONAR HIDRÓGENO A PEMEX PARA QUE PUEDAN HACER SU FRACKING CATALÍTICO

FERNANDO GARCÍA ÁLVAREZ
Profesor en la UTP

Reportamos para Puebla,
México y la comunidad
migrante en Estados Unidos



Exilio
periodismo binacional



Síguenos en nuestras redes



<https://exilio.mx>



En esta firma de convenio participaron también Carla Morales Aguilar, directora de posgrados, y María Guadalupe del Razo Peña, asociada fundadora de la Escuela Libre de Derecho de Puebla.

> POR LA DIVULGACIÓN

Estrechan lazos Escuela Libre de Derecho de Puebla y Revista Physios

LOS INVESTIGADORES DE LA INSTITUCIÓN COLABORARÁN CON LA PUBLICACIÓN PARA PONER AL ALCANCE DE LA CIUDADANÍA LA CIENCIA JURÍDICA

REDACCIÓN | FOTOS: ESIMAGEN.MX

SINERGIAS

Con el propósito de dar difusión a la cultura de la legalidad, la Escuela Libre de Derecho de Puebla y Revista Physios firmaron un convenio de colaboración.

"Nosotros solemos hacer alianzas importantes con todos, creemos que la unión de fortalezas provoca que haya una sinergia con mayor impacto a la sociedad en la difusión de la ciencia del derecho", afirmó Gerardo Tejeda Foncerrada, presidente ejecutivo de la Escuela Libre de Derecho de Puebla.

Por otra parte, el director de la revista Physios, José Castañares, agradeció la confianza para tejer esta alianza por la educación y resaltó que la importancia de difundir el conocimiento de la academia y hacerlo llegar a todos.



Gerardo Tejeda Foncerrada, presidente ejecutivo de la Escuela Libre de Derecho de Puebla, resaltó la importancia de acercar la cultura jurídica a la sociedad.



Carla Morales Aguilar, directora de posgrados

En tanto, el doctor Rubén Vázquez, coordinador del Consejo Editorial de revista Physios, resaltó la importancia de difundir el conocimiento sobre la ciencia del derecho: "La educación jurídica es una parte fundamental en el día a día, en la sociedad y es un honor poder hacer esta sinergia con esta institución prestigiada".

Tejeda Foncerrada destacó la planta docente de la Escuela Libre de Derecho de Puebla, cuenta con cerca de 150 profesores en los posgrados y casi 100 en licenciatura.

En esta firma de convenio participaron también Carla Morales Aguilar, directora de posgrados, y María Guadalupe del Razo Peña, asociada fundadora de la Escuela Libre de Derecho de Puebla.



DE ACEITE DE RICINO A BIÓDIESEL

REDACCIÓN | FOTOS: ESIMAGEN.MX



El aceite de ricino tiene reportados hasta 400 usos, que van desde cosméticos hasta biodiésel.



Jaime Luna Aguirre, director de la división de las Energías Alternativas y Medio Ambiente de la UTP; José Castañares, director de Physios y Fernando García Álvarez, profesor en la UTP.

INVESTIGACIÓN

La higuera, una planta que nace "donde sea", ofrece hasta 400 usos con su aceite; la Universidad Tecnológica de Puebla (UTP) trabaja en elaborar biodiésel a partir de *Ricinus communis*.

Jaime Luna Aguirre, director de la división de las energías alternativas y medio ambiente de la UTP, explicó que también la llaman "planta castor", a fin de ligarla con la mascota de la universidad.

Destacó que esta planta tiene varias capacidades, como descontaminar el suelo, crecer en condiciones de sequía y reproducirse fácilmente.

El estudio de la higuera para la posterior elaboración de biodiésel ha generado varios hallazgos, como variedades de la planta y, de acuerdo con estas, la cantidad de aceite que se puede obtener.

Por otra parte, el doctor Fernando García Álvarez, profesor de la UTP, describió a la planta que cuenta con tres lóbulos, cada uno resguarda una semilla.

Tras colectar los frutos, se secan para obtener las semillas, las cuales se trituran para obtener aceite. Sí, el aceite de ricino.

El aceite de ricino tiene reportados hasta 400 usos, que van desde cosméticos hasta biodiésel.

García Álvarez explicó que para obtener



Esta planta tiene varias capacidades, como descontaminar el suelo, crecer en condiciones de sequía y reproducirse fácilmente.

biodiésel, el aceite "lo hacemos reaccionar con metanol e hidróxido de potasio".

La ventaja de este combustible frente a petrodiesel es que no genera contaminantes al medio ambiente, pues aunque se obtiene CO₂, es el mismo que capturó la planta para desarrollarse, es decir, no se ingresa más dióxido de carbono al ambiente.

Otra línea que desarrolla la UTP con el aceite de ricino es la farmacológica; trabajan a partir de derivatizar el aceite, "romperlo y generar a partir del ácido ricinoleico, funcionalizarlo con diferentes fármacos en su estructura", detalló García Álvarez.

En estos proyectos tienen las puertas abiertas los estudiantes de Tecnología Ambiental, TIC's, Energía Solar.

La pluralidad y
pulcritud informativa en
redes tiene un nombre:

#ParabolicaTV

 @ParabolicaEnRed

 Parabólica En Red

 @ParabolicaMX

 Parabólica En Red

 22 15 33 90 52

parabólica  **MX**

periodismo en red

Al alcance de un click



www.parabolica.mx





DIABETES TIPO 2: LA NUEVA PANDEMIA DEL SIGLO



> RUBÉN
ANTONIO
VÁZQUEZ
ROQUE



DOI:
10.60647/q329-fm48



POR RUBÉN ANTONIO VÁZQUEZ ROQUE

METABOLISMO, GLUCOSA, DIETA HIPERCALÓRICA

El pasado 14 de noviembre se conmemoró el Día Mundial de las Diabetes. Una de las enfermedades con mayor prevalencia desde hace algunos años tanto en México como a nivel mundial. Hace un par de años, Pedro un hombre de 45 años de edad, fue diagnosticado con Diabetes Tipo 2, ahora, forma parte de los 537 millones de personas entre 20 a 79 años de edad con diagnóstico de diabetes en el mundo, cifra que se estima aumente a 643 millones para 2030, y en la que México ocupa el octavo lugar de casos, esto de acuerdo con datos de la Federación Internacional de la Diabetes (IDF, por sus siglas en inglés) publicados en 2021. La diabetes es considerada un trastorno metabólico crónico en el cual existe una alteración de la liberación de una hormona llamada insulina que proviene del páncreas, lo cual conduce a la hiperglucemia, es decir, elevados niveles de glucosa (azúcar como comúnmente se conoce) en la sangre (Brutsaert, 2022). Todo esto se ha clasificado como un desorden metabólico de causas multifactoriales pero que se caracteriza además por una alta ingesta de alimentos con alto contenido de carbohidratos, grasas y proteínas, lo que se conoce como dieta hipercalórica, que se acompaña con un alto grado de sedentarismo por parte de los pacientes diabéticos (Reed, Bain, & Kanamarlapudi, 2021).

De acuerdo con los datos de mortalidad reportados por el INEGI (2022), para 2020 se reportaron 1,086,743 fallecimientos en México, de los cuales 14% (151,019) correspondieron a defunciones por diabetes. De estas, 52% (78,922) ocurrieron en hombres y 48% (72,094) en mujeres, dichos indicadores posicionan a esta enfermedad como una de las 3 principales causas de muerte en nuestro país. La tasa de mortalidad por diabetes muestra una tendencia al alza, lo que evidencia el creciente impacto de la diabetes en la sociedad mexicana. Del total de fallecimientos 98% (144,513) fueron por diabetes no insulino-dependiente esto quiere decir que el tipo de diabetes de estos casos fue de tipo 2 (DT2),

mientras que el 2% restante (3 506) fue debida a diabetes Insulinodependiente (mejor conocida como Diabetes tipo 1) al cuál se define por una ausencia de producción de insulina debido a la destrucción autoinmune de las células beta pancreáticas; en contraste, la DT2 se describe como “una agrupación de trastornos caracterizados por grados variables de resistencia a la insulina, menor secreción de dicha hormona y una mayor producción de glucosa hepática” (Powers, Niswender, & Evans-Molina, 2018).

La probabilidad del desarrollo de la DT2 está fuertemente relacionada por una serie de factores de riesgo. De acuerdo con las pautas de práctica clínica para el diagnóstico

PANDEMIA SILENCIOSA

La Diabetes Tipo 2 no es contagiosa, pero sus efectos son pandémicos. Cambiar hábitos hoy es vital para evitar ser parte de estas cifras alarmantes:

ALARMA GLOBAL:

- En 2021, 537 millones de personas vivían con Diabetes Tipo 2; se espera que alcance 643 millones para 2030.

IMPACTO EN MÉXICO:

- El país ocupa el octavo lugar mundial en casos de diabetes y reporta un 14% de muertes por esta enfermedad según el INEGI (2022).

OBESIDAD Y RIESGO:

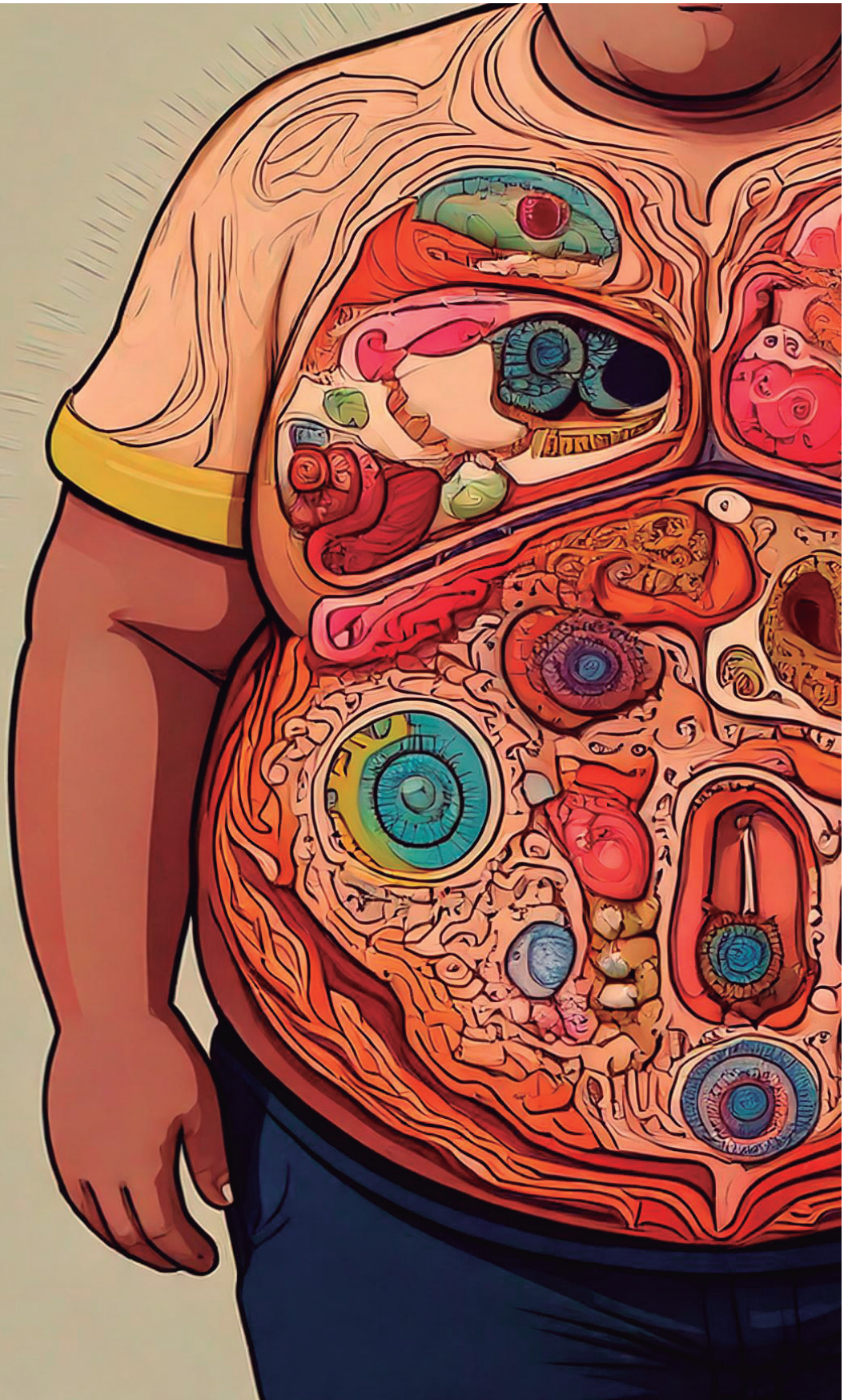
- La obesidad incrementa hasta un 90% la probabilidad de desarrollar DT2.

COMPLICACIONES GRAVES:

- Afecta órganos como ojos (retinopatía), riñones (nefropatía), corazón (infartos) y cerebro (encefalopatía diabética).

ESTILO DE VIDA CLAVE:

- Dieta hipercalórica, sedentarismo y malos hábitos alimenticios son principales causantes de la enfermedad.



de la DT2 de la Asociación Americana de Endocrinólogos Clínicos y Colegio Americano de Endocrinología se consideran los siguientes factores (Handelsman *et al.*, 2015):

- **Sobrepeso u obesidad:** Se sabe que la obesidad puede incrementar un 90% el riesgo de padecer DT2, la mayoría de los pacientes diabéticos presentan obesidad o sobrepeso.
- Un incremento en los niveles en sangre de Colesterol de lipoproteínas de alta densidad (HDL-C <35 mg/dL y/o un nivel de triglicéridos > 250 mg/dL. Esto generalmente se encuentra relacionado a malos hábitos alimenticios.
- Estilo de vida sedentario, es decir, tener un estilo de vida con poca actividad física.
- Índice de masa corporal (IMC) > 30.
- Edad \geq 45 años sin otros factores de riesgo.

- Antecedentes de algún tipo de enfermedad cardiovascular (es decir, enfermedades relacionadas al corazón) o antecedentes familiares de DT2.

Otros factores están relacionados a condiciones preexistentes en el paciente, como por ejemplo el síndrome de ovario poliquístico, hígado graso no alcohólico, antecedentes de diabetes gestacional; o la exposición a tratamientos farmacológicos prolongados de analgésicos esteroideos.

En pacientes diabéticos, las complicaciones de la enfermedad pueden propiciarse debido a un mal manejo y control de niveles glucosa en sangre. Las principales complicaciones son de tipo microvascular, cardiovascular, y disfunción de la respuesta inmune (Brutsaert, 2022; Goyal, & Jialal, 2022), esto es:

- **Complicaciones de tipo microvascular:** se refiere a la retinopatía (alteraciones en la retina ocular), la nefropatía (alteraciones en el funcionamiento de los riñones), neuropatías (deterioro en el sistema nervioso que induce dolor en los pacientes) así como lesiones de la piel.
- **Complicaciones de tipo cardiovascular:** se refiere a infartos al corazón y cerebrales.
- **Disfunción del sistema inmunológico:** Existe una mayor susceptibilidad a las infecciones bacterianas y fúngicas (ocasionadas por hongos) como resultado de una disfunción del sistema inmunológico que se ve afectado por la hiperglucemia y



deficiencia de la producción de insulina. Además, las complicaciones presentadas en pacientes con DT2 son de relevancia para el sistema nervioso central. Ejemplo de ello es el alto riesgo de sufrir complicaciones microvasculares que ocasionan infartos cerebrales. En general existe evidencia neurofisiológica y de comportamiento que apunta a la presencia de perturbaciones cognitivas como son la pérdida de memoria de corto plazo, la atención y concentración a realizar actividades de la vida diaria. De hecho, se le ha otorgado la denominación de encefalopatía diabética a las complicaciones en el sistema nervioso central consecuencia de la patofisiología y complicaciones de la DT2 (DeFronzo, *et al.*, 2015).

Por todo lo anterior la Diabetes tipo 2 se ha convertido en la nueva pandemia de este siglo, no porque sea transmitida por contagio de un virus o microorganismo, sino porque es una enfermedad con una alta incidencia en la población mundial y sobre todo en México, ocasionada principalmente por el exceso en el consumo de alimentos empaquetados con altos niveles de carbohidratos y grasas, por un sedentarismo relacionado a la vida rutinaria que conlleva prácticamente a una nula actividad física y por los malos hábitos alimenticios. Los altos índices de mortalidad inducidos por esta enfermedad nos llevan a reflexionar en nuestros hábitos de vida e identificar los aspectos que podemos cambiar para evitar padecer esta enfermedad que es la nueva pandemia del siglo XXI.

REFERENCIAS

- Brutsaert, E. F. (2022). Diabetes Mellitus (DM) - Endocrine and Metabolic Disorders. Retrieved from Merck Manuals Professional Edition website: <https://www.merckmanuals.com/professional/endocrine-and-metabolic-disorders/diabetes-mellitus-and-disorders-of-carbohydrate-metabolism/diabetes-mellitus-dm?query=diabetes>.
- DeFronzo, R. A., Ferrannini, E., Groop, L., Henry, R. R., Herman, W. H., Holst, J. J., Hu, F. B., Kahn, C. R., Raz, L., Shulman, G. I., Simonson, D. C., Testa, M. A., & Weiss, R. (2015). Type 2 diabetes mellitus. *Nature Reviews Disease Primers*, 1(1). <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.19>
- Goyal R, Jialal I. Diabetes Mellitus Type 2. [Updated 2021 Sep 28]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022 Jan-. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK513253/>
- Handelsman, Y., Bloomgarden, Z. T., Grunberger, G., Umpierrez, G., Zimmerman, R. S., Bailey, T. S., Blonde, L., Bray, G. A., Cohen, A. J., Dagogo-Jack, S., Davidson, J. A., Einhorn, D., Ganda, O. P., Garber, A. J., Garvey, W. T., Henry, R. R., Hirsch, I. B., Horton, E. S., Hurley, D. L., Jellinger, P. S., ... Zangeneh, F. (2015). American association of clinical endocrinologists and american college of endocrinology - clinical practice guidelines for developing a diabetes mellitus comprehensive care plan - 2015. *Endocrine practice: official journal of the American College of Endocrinology and the American Association of Clinical Endocrinologists*, 21 Suppl 1(Suppl 1), 1-87. <https://doi.org/10.4158/EP15672.GL>
- IDF International Diabetes Federation. (2021). IDF Diabetes Atlas 10th edition. Retrieved from https://diabetesatlas.org/idfawp/resourcefiles/2021/07/IDF_Atlas_10th_Edition_2021.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2023). ESTADÍSTICAS DE DEFUNCIONES REGISTRADAS (EDR) 2022. Retrieved from <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2023/EDR/EDR2022-Df.pdf>
- Powers, A. C., Niswender, K. D., & Evans-Molina, C. (2018). Capítulo 403: Diabetes mellitus: diagnóstico, clasificación y fisiopatología. In *Harrison principios de medicina interna* (20th ed.). Ciudad De México: Mcgraw-Hill Education.
- Reed, J., Bain, S., & Kanamarlapudi, V. (2021). A Review of Current Trends with Type 2 Diabetes Epidemiology, Aetiology, Pathogenesis, Treatments and Future Perspectives. In *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy: Vol. Volume 14* (pp. 3567-3602). Informa UK Limited <https://doi.org/10.2147/dmso.s319895>

**Aún no has
visto ni
escuchado
todo...**

Paralelo 19
La línea informativa




**en
corto
a las**



**LUNES A VIERNES
A LAS 9:00 AM**

Transmisión en vivo por   

Síguenos en  

BIOTECNOLOGÍA VS. PLAGUICIDAS

POR LUIS DANIEL ORTEGA MARTÍNEZ, VICTORIA CONDE AVILA Y LAURA KATERINE DIAZ SEPÚLVEDA

BIOCIDAS, BIOTECNOLOGÍA, CONTROL BIOLÓGICO



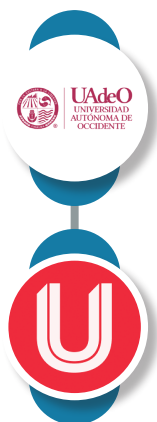
> LAURA
KATERINE
DIAZ
SEPÚLVEDA



> LUIS DANIEL
ORTEGA
MARTÍNEZ



DOI:
10.60647/bd16-x496



Resumen

En la agricultura convencional y tecnificada, el uso de plaguicidas para garantizar la producción de alimentos se ha justificado como inevitable, cada vez son más los estudios que ofrecen algunas alternativas biológicas para reducir o sustituir su uso. Los plaguicidas son insumos agrícolas de diferentes orígenes químicos que ayudan a controlar o disminuir pérdidas económicas debido a la presencia de insectos, hongos o hierbas no deseadas. Sin embargo, los efectos adversos de estas sustancias son devastadores para los ecosistemas y para la salud humana. Provocan contaminación del aire, agua y suelo, afectaciones a otros seres vivos, y están asociados a padecimientos como el cáncer, estrés oxidativo y daño neurológico en humanos. Por muchos años se han documentado los riesgos asociados al uso y exposición a plaguicidas, es indispensable hacer énfasis en la búsqueda de alternativas biotecnológicas que tienen el potencial de ayudar a reducir la dependencia a sustancias químicas a gran escala. El reto que se presenta es enorme, pero puede ser abordado de forma novedosa a partir del uso de microorganismos, el estudio de los mecanismos de respuesta y defensa vegetal, la aplicación de compuestos biológicos y otras tecnológicas.

Introducción

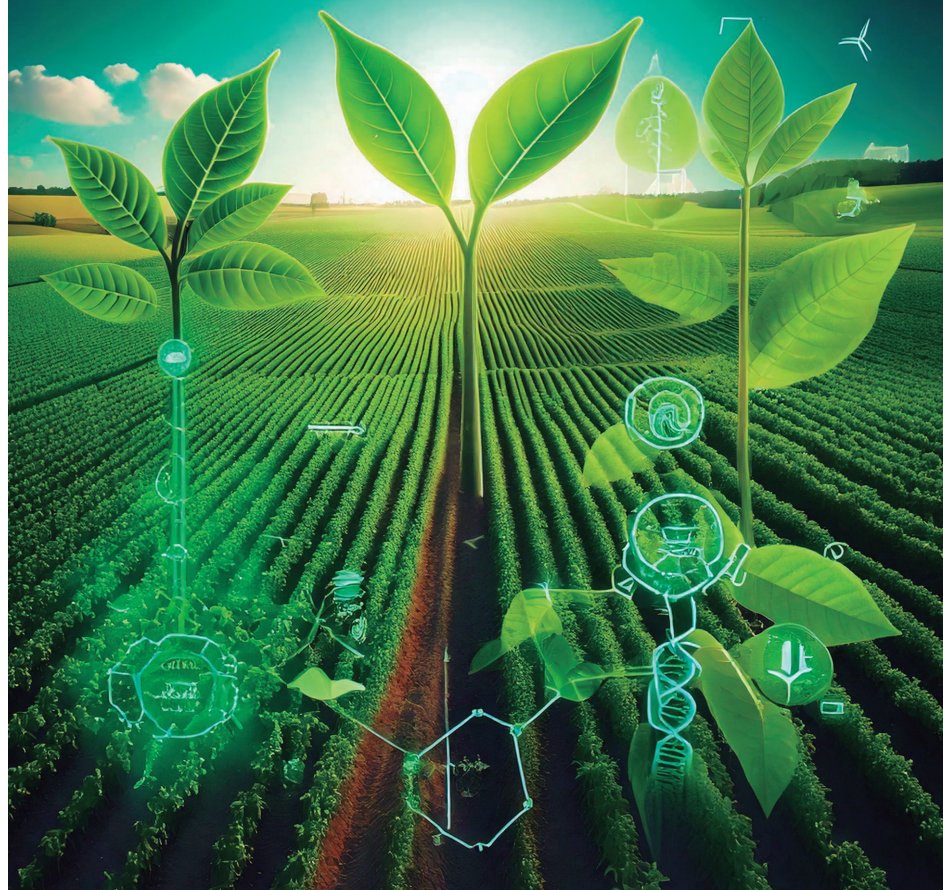
Los plaguicidas son sustancias de origen químico muy diverso que varía de acuerdo con la plaga a la que esté dirigida. Suelen tener impactos no solo en los organismos plaga, sino que afectan por principio a otros seres vivos, tanto de forma directa como indirecta. Se estima que anualmente ocurren alrededor de 385 millones de casos de envenenamiento involuntario y no mortal debido a plaguicidas, principalmente en personal que realiza actividades agrícolas. Lo anterior resulta en aproximadamente 11,000 muertes a nivel mundial (ONU, 2023). Mientras los efectos directos son evidentes, los indirectos suelen menospreciarse debido a que no se observan a simple vista, permitiendo que se agraven con el uso y exposición continuo a estas sustancias, aún en dosis muy pequeñas. Pese a los peligros,

la evidencia de daño directo e indirecto, y algunas alternativas menos agresivas para el control de plagas, la demanda, producción y uso de sustancias químicas sorpresivamente ha aumentado de manera exponencial en las últimas décadas.

La problemática y dependencia a plaguicidas está contemplada en acuerdos y políticas internacionales con el propósito de proteger la salud humana y del entorno. Se ha propuesto la prohibición de algunos de los compuestos más dañinos, entre ellos muchos compuestos de la familia de los organoclorados. Sin embargo, la prohibición, en el mejor de los casos, lleva solo a la sustitución por otros que no son del todo más seguros. Por ejemplo, sustituir compuestos organoclorados por organofosforados, mientras los primeros suelen ser más dañinos y permanecer

IMPACTO DE LOS PLAGUICIDAS EN LA SALUD

Cada año, se reportan 385 millones de casos de envenenamiento no mortal por plaguicidas, causando aproximadamente 11,000 muertes en todo el mundo. Además, su uso contamina aire, agua y suelo, afecta la biodiversidad y se asocia con enfermedades graves como cáncer y daño neurológico.



más tiempo en el ambiente, los organofosforados tienen mecanismos de funcionamiento similares y se usan en mayor cantidad. De ese modo el daño permanece, ya que las sustancias sustituto solo son ligeramente menos tóxicas y persistentes, por lo que no son una solución benéfica ni definitiva. (Martínez *et al.*, 2019)

Una manera de disminuir la exposición y contaminación por plaguicidas es generar alternativas de origen orgánico e implementar prácticas más seguras. Para ello, la biotecnología ofrece vías prometedoras para la búsqueda de metabolitos y sustancias que puedan ser aplicadas en la producción sostenible de alimentos. La biotecnología combina

los principios de las ciencias naturales y la ingeniería para lograr la aplicación de organismos vivos o sus componentes biológicos para obtener productos eficientes y no contaminantes. Esta tecnología tiene importantes alcances en el desarrollo social, económico o ambiental y de aplicación en numerosos sectores, puntualmente en la producción de alimentos y productos de origen natural.

La biotecnología emplea diversas herramientas, tanto biológicas, genéticas o computacionales para hacer frente a los retos ecológicos (Amaro, 2023), por ejemplo, el uso de plaguicidas. De acuerdo con la Agencia de protección ambiental de Estados Unidos (EPA por sus siglas en inglés), podemos clasificar a

los plaguicidas de origen natural en tres categorías. 1) microbianos, 2) bioquímicos y 3) plantas que incorporan en su ADN sustancias protectoras. Al respecto podemos mencionar algunos de los ejemplos y estrategias que desarrolla la biotecnología en el tema de control de plagas.

Control biológico

Algunos microorganismos como hongos y bacterias producen sustancias que usan para sobrevivir en competencia por nutrientes y espacio. Los mecanismos que emplean se basan en principios básicos de infección y en sus interacciones. El descubrimiento y análisis de estos los mecanismos, o sustancias que producen para protegerse, ha dado origen a la aplicación de estrategias y productos para el control biológico de plagas (Chulze, 2023). Los productos microbianos se elaboran con derivados de bacterias y hongos o aplicando directamente los microorganismos. Las bacterias y los hongos utilizados con este propósito suelen actuar sobre organismos de un tipo específico. Entre las bacterias que se usan en el control de plagas, una que destaca por su acción insecticida es *Bacillus thuringiensis*, esta bacteria produce proteínas tóxicas para los insectos inmaduros o larvas. Como estas proteínas actúan específicamente sobre las larvas, el riesgo es mínimo para los seres humanos y otros animales. En cuanto a hongos podemos mencionar a *Beauveria bassiana*, *Metarhizium spp.*, *Lecanicillium spp.*, etc. que han sido usados contra insectos chupadores (áfidos, mosca blanca, escamas, chicharritas y chinches). Una ventaja de los hongos como controladores de plagas es que no necesitan ser ingeridos. Funcionan gracias a que las esporas, (células resistentes del hongo), se adhieren a la cutícula del insecto e inician el reconocimiento y activación de enzimas para invadirlo, una vez que el hongo ha ingresado a la cutícula del insecto le provoca la muerte. Otro mecanismo es el de los hongos que compiten con otros hongos (antagonistas) como *Trichoderma*. *Trichoderma* inhibe el crecimiento de hongos que parasitan a las plantas (fitopatógenos) como *Fusarium* y *Rhizoctonia*. Para lograr este objetivo, *Trichoderma* compete por espacio y nutrientes, los infecta (micoparásita) o produce enzimas

que matan a los hongos con los que compete (antibiosis). Adicionalmente, gracias a la versatilidad y diversidad de los microorganismos, algunas rizobacterias actúan de manera indirecta, activando la defensa física y bioquímica en las plantas al estimular la producción de compuestos repelentes.

Metabolitos vegetales

De manera tradicional, las plantas y sus compuestos se han usado como repelentes y controladores de insectos y otras plagas. Dada su efectividad, la biotecnología vegetal ahora estudia los principios activos, síntesis y efectividad de diversas especies vegetales con efecto repelente o insecticida. Cabe mencionar: que una sustancia sea orgánica no significa que no sea capaz de causar daño a seres vivos, los plaguicidas de origen vegetal son un gran ejemplo de ello. Siguiendo el criterio de organismos internacionales como EPA y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), las diferencias fundamentales de los plaguicidas vegetales con los plaguicidas químicos consisten en su origen, especificidad y modo de acción al evitar el uso de toxicidad directa en altas concentraciones. Las plantas producen múltiples compuestos no esenciales para su crecimiento (metabolitos secundarios) que funcionan como defensa ante patógenos. Entre los compuestos más comunes se encuentran los terpenos, que provocan repelencia y evitan que las plagas depositen sus huevos; los fenoles y taninos que repelen a depredadores por su sabor; las cumarinas que inhiben el crecimiento de hongos y son tóxicas para nemátodos, ácaros e insectos; los alcaloides que tienen efectos tóxicos; los glicósidos cianogénicos que liberan cianuro como compuesto tóxico; compuestos azufrados que funcionan como insecticidas y nematocidas, entre otros. Una ventaja deseable adicional a los plaguicidas vegetales es que, pese a su efecto contra otros seres vivos, se descomponen rápidamente y no suelen causar resistencia. Actualmente, se estudia tanto la efectividad como la toxicidad de estas sustancias para asegurar que sean empleadas en dosis efectivas y seguras. Algunas son tan eficaces que al identificar sus componentes han inspirado el desarrollo de plaguicidas de síntesis química sumamente potentes, por ejemplo, las piretrinas de plantas como el crisantemo.



Edición genética

Las plantas modificadas genéticamente también se consideran una alternativa a los plaguicidas, ya que se les han añadido genes y proteínas de origen natural que tienen este efecto. (Romero, 2019). Por ejemplo, se han transferido genes de *B. turingensis* a algunos cultivos, esto los protege de los insectos sin necesidad de aplicar sustancias adicionales para su control, es decir, tienen un efecto contra plagas ya incorporado. Para ello se emplean diferentes técnicas y ha sido probado tanto para repelencia a insectos o control de enfermedades, como para generar resistencia a virus en los casos más avanzados. Recientemente, la herramienta de edición genética CRISPR-Cas9, un acrónimo de "Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats" (Repeticiones Palindrómicas Cortas Agrupadas y Regularmente Interespaciadas), permite realizar modificaciones específicas en el ADN de los organismos, incluyendo plantas. En el ámbito de los plaguicidas, el uso de esa tecnología pretende conferir resistencia a enfermedades y plagas en los cultivos o modificar a los organismos plagas. El empleo de estas estrategias plantea cuestionamientos de salud, éticos y ambientales no resueltos. Por lo tanto, su investigación y uso debe hacerse bajo principios éticos y de responsabilidad regulables, considerando que su liberación al ambiente puede interferir con la diversidad y procesos complejos de la naturaleza difíciles de prever.

En conclusión, al comparar los efectos

de los plaguicidas químicos convencionales, algunas de las propuestas biotecnológicas para reducir o sustituir su uso representan una alternativa con mayor especificidad, baja acumulación en el ambiente, fácil degradación y por lo tanto suponen menores riesgos a la salud. Por ello, se espera que el uso de estas alternativas orgánicas supere el uso de plaguicidas tóxicos convencionales en algunos años. Sin embargo, las aplicaciones de edición genética deben evaluarse con mayor detalle y precaución debido al impacto que tendrían en un ecosistema activo y cambiante, especialmente al tratar con organismos problemáticos como suelen ser las plagas.

REFERENCIAS

- Chulze, Sofia Noemí. (2023). Agentes de control biológico de origen microbiano para reducir el impacto de hongos patógenos y toxicogénicos. Revista argentina de microbiología, 55(1), 1-3. Epub 01 de marzo de 2023. <https://dx.doi.org/10.1016/j.ram.2023.02.001>
- Martínez Valenzuela, C., Romano Casas, G., Cuadras Berrelleza, A., & Ortega Martínez, L. (2019). Plaguicidas, impacto en salud y medio ambiente en Sinaloa (México): implicaciones y retos en gobernanza ambiental. Trayectorias Humanas Transcontinentales, (4). <https://doi.org/10.25965/trahs.1615>
- Organización de las Naciones Unidas. (2022). Efectos de plaguicidas y fertilizantes sobre el medio ambiente y la salud y formas de reducirlos (pp. 1-26). https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/34463/JSU-NEPPE_Sp.pdf
- Romero Ramírez, H., Pino Icaza, G., Villacis Cabezas, J., & Caicedo Hinojosa, L. (2019). Controversias y realidades de los alimentos transgénicos. Revista Pertinencia Académica. ISSN 2588-1019, 3(4), 63-79. Recuperado a partir de <https://revistas.utb.edu.ec/index.php/rpa/article/view/2499>
- Rosales, M. (2023). Aspectos socioeconómicos e institucionales de la biotecnología en México. Universidad Nacional Autónoma de México. http://ru.iiis.sociales.unam.mx/bitstream/IIIS/6080/2/aspectos_socioeconomicos_biotecnologia_mexico.pdf

EN EL **CANAL 3.1**
DE SU T.V.



IMAGEN
TELEVISIÓN
PUEBLA



LUN-VIE

05:47 - 08:00 hrs

LUN-VIE

14:30 - 15:00 hrs



LA EDUCACIÓN AMBIENTAL: CLAVE PARA LA CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS



> SALVADOR
GONZÁLEZ
PALOMARES



DOI:
10.60647/sgdp-e216



POR SALVADOR GONZÁLEZ PALOMARES

EDUCACIÓN AMBIENTAL, ECOSISTEMAS, MEDIO AMBIENTE

Resumen

Mediante una experiencia personal este artículo pone sobre la mesa de discusión las principales estrategias para fomentar la educación ambiental. El objetivo es reflexionar acerca de la importancia de la educación ambiental, ya que es clave para la conservación de los ecosistemas.

Introducción

México es un país rico en biodiversidad y recursos naturales; sin embargo, en la actualidad enfrenta uno de los mayores desafíos: la degradación ambiental. Esto incluye la pérdida de bosques, la contaminación de ríos y océanos, el cambio climático y la pérdida de especies. Esto representa un problema que afecta directamente nuestra calidad de vida y el futuro de las próximas generaciones. Ante este panorama, la educación ambiental emerge como una herramienta fundamental para fomentar una conciencia ecológica y promover prácticas sostenibles (Avendaño, 2012; Tecnológico de Sonora, 2012).

La educación ambiental no sólo es transmitir conocimientos acerca del medio ambiente. Se pretende fomentar valores, actitudes y habilidades que permitan a las personas tomar decisiones informadas y responsables en relación con su entorno. Es importante recordar que, un ecosistema es un sistema formado por organismos vivos, su medio ambiente y sus relaciones (Rodríguez *et al.*, 2011).

Las principales acciones clave de la educación ambiental son:

- 1.- Conciencia ambiental:** Consiste en fomentar en las personas una mayor sensibilidad hacia los problemas ambientales y su impacto en la vida cotidiana.
- 2.- Conocimiento:** Se trata de transmitir a la sociedad

los conocimientos necesarios para comprender los procesos ecológicos y las interrelaciones entre los seres vivos y su entorno.

3.- Actitudes positivas: Se deben inculcar actitudes de respeto hacia la naturaleza y de valoración de los ecosistemas.

4.- Habilidades: Es esencial generar habilidades para la resolución de problemas ambientales y la participación en proyectos de conservación.

5.- Ciudadanía ambiental: Es importante formar personas comprometidas con la protección del medio ambiente y con capacidad de influir en las políticas públicas de la conservación de la naturaleza (Medina y Páramo, 2014).

¿Por qué es necesario cuidar el medio ambiente en México?

1.- Biodiversidad: México es uno de los países con mayor diversidad biológica a nivel mundial. Sin embargo, esta riqueza está en riesgo por la deforestación, la caza

furtiva y la introducción de especies invasoras sin tener un control adecuado.

2.- Recursos hídricos: El acceso al agua limpia y suficiente es cada vez más restringido debido a la contaminación y la sobreexplotación de acuíferos.

3.- Cambio climático: México es uno de los países más vulnerables a los efectos del cambio climático, como sequías, inundaciones y eventos extremos.

4.- Economía: El turismo, la agricultura y la pesca, sectores clave de la economía mexicana, dependen del buen estado de los ecosistemas (Tecnológico de Sonora, 2012).

¿Cuáles son las principales amenazas al medio ambiente en México?

En México, la educación ambiental ha avanzado en la actualidad, pero aún existen muchos retos. La escasez de recursos, la desarticulación de programas y la baja prioridad que se le otorga a este asunto en los planes de estudio en algunos sistemas educativos son algunos de los obstáculos a superar. Así como también se deben considerar los siguientes factores:

1.- Deforestación: La tala ilegal y la expansión de la frontera agrícola están reduciendo las áreas forestales, por lo que se debe poner atención a esta situación.

2.- Contaminación: La contaminación del aire, el agua y el suelo por actividades industriales y urbanas es un problema grave, por lo que es importante trabajar a favor de mejorar esta problemática.

3.- Residuos: La generación excesiva de residuos sólidos y la falta de gestión adecuada son un desafío para muchas comunidades. Es importante tener un mejor control de esta situación.

4.- Pérdida de biodiversidad: La extinción de especies y la pérdida de hábitats están alterando los ecosistemas. Es un área de oportunidad para los biólogos, ingenieros agrónomos y todas las personas interesadas en involucrarse a favor de la biodiversidad (Medina y Páramo, 2014).

Principales estrategias para fomentar la educación ambiental

También existen numerosas oportunidades. La sociedad civil, las instituciones educativas y el gobierno han emprendido diversas iniciativas para promover la educación ambiental (Tecnológico de Sonora, 2012; Medina y Páramo, 2014). Estas incluyen:

1.- Programas escolares: La incorpo-

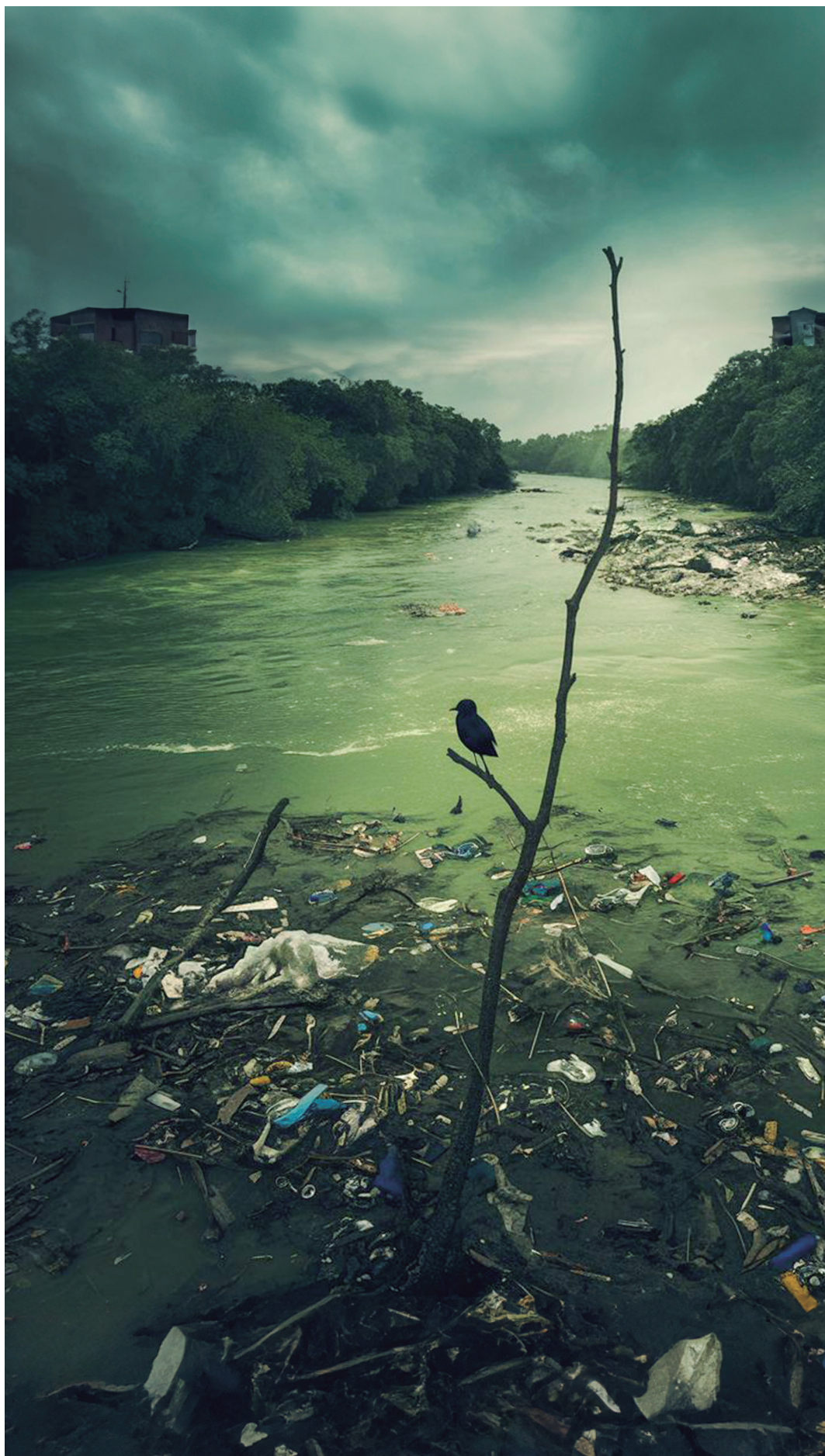




Foto 1. Conferencia de educación ambiental impartida a estudiantes del Centro de Bachillerato Tecnológico agropecuario No. 127 "Mariano Azuela", por Salvador González Palomares.

ración de la educación ambiental en los planes de estudio de algunos niveles educativos. Se han hecho muchos esfuerzos en varias escuelas a través de algunas asignaturas y estrategias educativas.

2.- Centros de educación ambiental: La creación de espacios donde la población pueda aprender de manera interactiva sobre el medio ambiente. Por ejemplo, existen algunos museos del medio ambiente para impulsar la educación ambiental.

3.- Campañas de sensibilización: El desarrollo de campañas para promover hábitos de consumo sostenible y prácticas amigables con el medio ambiente. Estas acciones se realizan a manera de concientización.

4.- Participación ciudadana: La promoción de la participación ciudadana en la toma de decisiones relacionadas con el manejo de los recursos naturales (Avenaño, 2012).

Este artículo se enfoca a promover la educación ambiental en todas las personas. Se informa que, se han realizado diversas actividades en un proyecto denominado: "Divulgación Creativa y Amigable", creado para fomentar las vocaciones científicas en estudiantes del estado de Jalisco, así como también para la divulgación de la ciencia y la tecnología. A través de este proyecto se han otorgado conferencias y talleres interactivos en el estado de Jalisco en espacios de comunicación de la ciencia como son: Semana Nacional de Ciencia y Tecnología, Día del Medio Ambiente, Foros Científicos y algunos

Congresos de Investigación (foto 1), en donde se hace énfasis en las siguientes estrategias:

1.- Reducir, reutilizar y reciclar: Se debe minimizar la generación de residuos y fomentar la economía circular.

2.- Consumir de manera responsable: Es importante adquirir productos locales y orgánicos, y reducir el consumo de plásticos.

3.- Ahorrar energía y agua: Es esencial adoptar hábitos de consumo más eficientes en el hogar y en el trabajo.

4.- Apoyar iniciativas ambientales: Se debe participar en actividades de reforestación, limpieza de playas y ríos, y ayudar a organizaciones que trabajan a favor de la conservación.

5.- Promover políticas públicas: Es importante fomentar políticas públicas que ayuden la protección del medio ambiente y la transición hacia una economía sostenible (Quiva y Vera, 2010).

¿Cómo se puede contribuir a la educación ambiental?

1.- Familias: Educando a las niñas y niños en casa sobre la importancia de cuidar el medio ambiente, estableciendo hábitos sostenibles como el reciclaje y el ahorro de energía.

2.- Escuelas: Integrando la educación ambiental en las actividades escolares, organizando proyectos y talleres relacionados con la naturaleza.

3.- Comunidades: Promoviendo la parti-

cipación en actividades de reforestación, limpieza de ríos y playas, y la creación de huertos urbanos.

4.- Empresas: Implementando prácticas empresariales sostenibles y apoyar iniciativas de educación ambiental.

5.- Gobierno: Desarrollando políticas públicas para promover la educación ambiental y la conservación de los recursos naturales (Quiva y Vera, 2010).

Reflexiones

Cuidar el medio ambiente no es sólo una responsabilidad individual, sino también colectiva. Cada persona puede ayudar a construir un futuro más sostenible para México. Al adoptar hábitos más respetuosos con el entorno y al exigir a nuestros gobernantes acciones concretas, se pueden asegurar que las generaciones futuras disfruten de un planeta sano y más próspero.

La educación ambiental es la inversión más significativa que se puede realizar para garantizar un futuro sostenible. Al fomentar una cultura de cuidado hacia el medio ambiente, se construye una sociedad más justa y equitativa para las generaciones presentes y futuras.

REFERENCIAS

- Avenaño, C.W.R. (2012). La educación ambiental como herramienta de la responsabilidad social. *Revista Luna Azul*. (35):94-115. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321727349006>
- Medina, I., y Páramo, P. (2014). La investigación en educación ambiental en América Latina: un análisis bibliométrico. *Revista Colombiana de Educación*. (66):55-72. Disponible en: <http://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/RCE/articulo/view/2586/2427>
- Quiva, D., y Vera, L. (2010). La educación ambiental como herramienta para promover el desarrollo sostenible. *Telos*. 12(3):378-394. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=99317168008>
- Rodríguez, L.O., Borroto, M., Gutiérrez, L., Talabera, Y., Quesada, M., y Núñez, A. (2011). Estrategia para la educación ambiental en comunidades cubanas. *M+A. Revista Electrónica de Medio Ambiente*. (10):1-10. R Disponible en: <https://www.ucm.es/data/cont/media/www/pag-41204/41MariaBorrotoArticulo.pdf>
- Tecnológico de Sonora. (2012). *Manual de Educación Ambiental*. Escuela de Promotores Ambientales. 2008. Departamento de Biotecnología y Ciencias Alimentarias. Disponible en: <http://www.itson.mx/publicaciones/Documents/rec-nat/manualeducacionambiental.pdf>

Publicidad



www.lajornadadeoriente.com.mx



LaJornadadeOrientePuebla



La Jornada de Oriente



@jornadaoriente



jornadapublicidad@yahoo.com.mx

Oficina Puebla:

Manuel Lobato # 2109
Col. Bella Vista
C.P. 72500, Puebla, Pue.

Tels Puebla:

01 (222) 243 48 21
237 85 49
237 76 29



EL PRECIO DEL AGUA POTABLE EN MÉXICO



> MANUEL
JUÁREZ
MORALES



> JUAN
REGINO
MALDONADO



DOI:
10.60647/gkb0-x184



POR MANUEL JUÁREZ MORALES Y JUAN REGINO MALDONADO

AGUA EMBOTELLADA, CALIDAD DEL AGUA, PIPAS DE AGUA

Resumen

El agua es el líquido vital del cual necesita todo ser vivo para su subsistencia, en el caso de los hogares en México la gran mayoría cuenta con el servicio de agua potable entubada en sus hogares; sin embargo, no es garantía para que sea suministrada de manera regular para cubrir las necesidades de cada hogar, además de que ésta se percibe como de mala calidad, lo que obliga a buscar otras fuentes de abastecimiento como agua embotellada y servicio de pipas; es por ello que el objetivo de este trabajo es calcular cuál es precio del agua potable en México para dar a conocer cuánto gasta un hogar en agua potable para satisfacer sus necesidades. Los datos se obtuvieron principalmente de encuestas que se realiza el INEGI como la ENIGH y la ENCIG, y las estadísticas que reportan la Secretaría de Economía y la PROFECO de manera periódica. Se encontró que un hogar gasta en promedio nacional al año \$2,392.16 en el pago de agua entubada y embotellada y si se considera el servicio que se requiera al menos de una pipa al año, este costo se eleva a \$3,679.38 hogar/año.

¿Por qué es importante el agua?

De acuerdo con Kandziora *et al.* (2013) el bienestar humano depende directamente de aspectos sociales, económicos y medioambientales; dentro de los factores económicos se pueden mencionar la vivienda y la infraestructura; dentro de los sociales se destacan la nutrición, demografía y salud; y los medioambientales que se refieren al uso y disfrute responsable de los recursos naturales, es por ello que resulta necesario mantener un equilibrio entre cada uno de sus elementos para acceder a una calidad de vida digna.

En ese mismo sentido, el agua se considera como uno de los principales elementos para que cualquier sociedad y ecosistema prospere, ade-

más que es el que se encuentra con mayor abundancia en la Tierra; se estima que el 70% de la superficie está cubierto por agua, sin embargo, más del 97% de esa agua es salada y tan solo el 2.5% es dulce; del agua dulce con que se cuenta el 0.01% se encuentra en la superficie formando ríos y lagos y el 99% son aguas subterráneas repartidas de manera irregular (ONU, 2022).

Asimismo, alrededor de 2,000 millones de personas en el mundo tienen escasez de agua (OMS, 2023), dicha escasez se atribuye a factores como el crecimiento poblacional y el cambio climático, que hoy en día esos efectos se pueden apreciar de una mejor manera,



"EL DESAFÍO DEL AGUA: ENTRE NECESIDAD Y LUJO"

El agua en México no solo es un recurso vital, sino también un lujo creciente: garantizar su acceso y calidad es una tarea urgente.

COSTO ANUAL PROMEDIO:

- Un hogar mexicano gasta \$2,392.16 en agua potable (entubada y embotellada).

ACCESO DESIGUAL:

- 6.9% de los hogares no tiene servicio de agua entubada, siendo Guerrero, Chiapas y Oaxaca los más afectados.

CONSUMO DE AGUA EMBOTELLADA:

- México lidera el mundo con 282 litros por persona al año, 5 veces el promedio mundial.

PERCEPCIÓN DE CALIDAD:

- El 74.9% de los mexicanos no considera el agua potable de la red segura para beber.

ya que en muchos hogares que cuentan con el servicio de agua potable entubada el servicio no está siendo suministrado.

Si bien, el agua es considerada como un recurso natural que está presente en la naturaleza y distribuido a lo largo y ancho del mundo, y el acceso a ella es considerado como un derecho humano, resulta importante resaltar que no está distribuida de manera uniforme, por lo que se pudiera considerar como que su existencia es limitada, además de que su demanda va en aumento y la calidad de la misma está en duda, estos factores han llevado a su mercantilización (Iglesias-Piña, 2017).

¿Por qué es importante contar con suficiente cantidad de agua potable?

El agua potable y de buena calidad representa una necesidad para el bienestar humano, ya que al asegurar el suministro de agua potable en los hogares garantiza tener una calidad de vida digna para cubrir las necesidades de cada persona en el hogar como son la ingesta diaria, lavado y cocción de alimentos, higiene personal, riego de plantas, limpieza de los espacios del hogar, descargas de los

sanitarios, entre otras. Cabe recalcar que se tiene que realizar un consumo responsable, al utilizar solo la necesaria para las diferentes actividades.

¿Cuánto cuesta acceder al vital líquido?

La principal forma de acceder al agua potable en México es a través de la infraestructura de entubamiento de agua hasta los hogares; sin embargo, el hacer el pago oportuno no garantiza que sea suministrada de manera ininterrumpida o que al menos cubra las necesidades mínimas de cada hogar, por lo que en muchas ocasiones se tiene que recurrir a la compra de agua embotellada y agua en pipas para satisfacer las necesidades individuales de cada vivienda (IMCO, 2023).

Para el caso del agua entubada en México, anualmente un hogar paga alrededor de \$1,643.16 a las autoridades correspondientes de administrar el servicio del agua potable, no obstante, no todas las viviendas cuentan con este servicio, el INEGI (2023) reporta al menos 2.5 millones de viviendas que carecen de acceso a este servicio, lo que corresponde al 6.9% del total de viviendas en el territorio nacional, dentro de los cuales los estados

más afectados son Guerrero, Chiapas y Oaxaca con 25.8%, 20.2% y 17.8% de viviendas, respectivamente.

A pesar de que la gran mayoría de hogares cuenta con el servicio de agua entubada y potable, la gran mayoría de las personas no beben directamente de la red pública tal como se suministra, debido a la percepción de la mala calidad de agua, ya que el 74.9% de la población considera que el agua potable no es bebible y por lo tanto, no puede ser ingerida sin temor a enfermarse y el 37.6% considera que el agua en su localidad no es pura, ni cristalina (INEGI, 2020), por lo que existe el temor que el agua potable suministrada pueda causar enfermedades gastrointestinales.

Debido a lo anterior, el consumo de agua embotellada ha crecido; sin embargo, esto genera costos adicionales para los mexicanos con un promedio de \$749 anuales extras por hogar que, a su vez, implica un gasto de \$28.1 mil millones por concepto de agua embotellada a nivel nacional (INEGI, 2023). En consecuencia, en el año 2020, México tuvo un consumo promedio de agua embotellada aproximado de 282 litros anuales por persona, mostrando un aumento de 39 litros con respecto al 2015, lo que representa 5 veces más el promedio a nivel mundial y lo posiciona como el principal consumidor de agua en esta presentación a nivel mundial, seguido de Italia, Tailandia, Estados Unidos de América y Emiratos Árabes Unidos con 223, 216, 171 y 134 litros de agua embotellada por persona anual (Rodwan, 2021).

La otra forma de poder acceder a agua potable es mediante el servicio de agua en pipas, las cuales en octubre de 2022 se ofertaron en un precio promedio nacional de \$1,140.48, mientras que para julio de 2023 aumentó a \$1,287.22, lo cual representa un incremento del 14.39% con respecto a la estimación anterior, sin embargo, el precio varía de acuerdo con la Ciudad, las cuales tienen la siguiente distribución: (ver imagen 1)

De acuerdo con los datos presentados anteriormente, un hogar en México gasta al año alrededor de \$2,392.16 solo considerando el pago por agua entubada y agua embotellada. Sin embargo, suponiendo que al menos por hogar se solicita una pipa al año el costo por hogar aumenta en \$1, 287.22 con precios del 2023, aumentando a \$3, 679.38, lo cual implicaría un gasto de 136 mil millones de pesos a nivel nacional, tan solo en 2023.

Ciudad	Precio promedio (\$)		Variación (%)
	Oct-2022	Jul-2023	
• Monterrey, NL.	2, 581.60	2, 828.57	9.57
• Querétaro, Qro.	1, 078.80	1, 105.20	2.45
• Manzanillo, Col.	975.00	1, 875.33	92.3
• Chilpancingo, Gro.	983.39	1, 105.00	12.37
• Chihuahua, Chih.	1, 293.85	1, 782.91	37.80
• La Piedad, Mich.	696.00	904.80	30.00
• Ciudad de México	1, 614.71	1, 646.43	1.96
• La Paz, BCS.	1, 281.16	847.70	-33.83
• Toluca, Edo. Méx.	909.85	1, 055.56	16.01
• León, Gto.	856.40	670.74	-21.68
• Oaxaca, Oax.	846.77	1, 053.86	24.46
• Tuxtla Gutiérrez, Chis.	568.18	570.59	0.42

Precio promedio Octubre 2022 (\$)	1, 140.48
Precio promedio Julio 2023 (\$)	1, 287. 22
Variación promedio (%)	14.32

Fuente: Basado en Secretaría de Economía *et al* (2022, 2023). Imagen 1.

Conclusiones

La demanda de agua potable va en aumento y la crisis de escasez es cada vez más evidente, es tal el desabasto que se pueden ver manifestaciones por la falta del servicio y dentro de las principales propuestas de los candidatos a ocupar un puesto político de representación popular utilizan como bandera el derecho humano al agua, por lo que el servicio debe ser administrado de manera regular y con infraestructura adecuada, priorizando la demanda para consumo por sobre la que se utiliza para la industria, creación de banco de agua, programas de capacitación, uso de tecnologías de ahorro de agua, entre otras (Fuentes-Nava, 2024).

Derivado de la confiabilidad que tienen las personas con respecto al agua potable que se suministra en los hogares, resulta necesario realizar pruebas de calidad de agua para incrementar la confiabilidad en consumir agua potable tal como llega a los hogares o en su defecto instalar un filtro que permita retener las impurezas que puedan causar algún tipo de daño y de esta manera poder disminuir la compra de agua embotellada, que no está de más decir que no solo es el gasto que impacta directamente en la economía familiar, sino también la huella de plástico que genera al terminarse el contenido, ya que en su mayoría son envases de un solo uso y esto genera

una importante huella de basura plástica que tarda hasta 1,000 años en degradarse.

Agradecimientos:

Agradecemos al Instituto Politécnico Nacional CIIDIR, Unidad Oaxaca por permitirnos desarrollarnos como alumno y profesor y por permitirnos crecer día con día en lo personal y lo académico dentro y fuera de sus instalaciones.

REFERENCIAS

- Fuentes-Nava, E. (2024, March 19). ¿Qué proponen los candidatos presidenciales en México en materia de agua para la elección 2024? <https://www.iagua.es/blogs/estrellita-fuentes-nava/que-proponen-candidatos-presidenciales-mexico-materia-agua-eleccion>
- Iglesias-Piña, D. (2017). La valoración económica y mercantilización del agua de consumo humano en el Estado de México. *Espiral*, 24(68), 79–109.
- IMCO. (2023). ¿Cuál es el costo real del agua en México? Regulación y tarifas.
- INEGI. (2020). Encuesta Nacional de Calidad e Impacto Gubernamental (ENCIG) 2019.
- INEGI. (2023). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2022 (ENIGH).
- Kandziara, M., Burkhard, B., & Müller, F. (2013). Interactions of ecosystem properties, ecosystem integrity and ecosystem service indicators: A theoretical matrix exercise. *Ecological Indicators*, 28, 54–78. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2012.09.006>
- OMS. (2023). Agua para consumo humano.
- ONU. (2022). Informe Mundial de las Naciones Unidas sobre el Desarrollo de los Recursos Hídricos 2022. Aguas subterráneas. Hacer visible lo invisible (UNESCO, Ed.).
- Rodwan, J. G. (2021). Bottled water 2020: Continued upward movement. U.S. and international developments and statistics.
- Secretaría de Economía, PROFECO, CONAGUA, & ANEAS. (2022). Quién es quién en los precios. Pipas de agua potable.
- Secretaría de Economía, PROFECO, CONAGUA, & ANEAS. (2023). Quién es quién en los precios. Pipas de agua potable.



EL UNIVERSAL PUEBLA



SITIO LÍDER DE NOTICIAS EN PUEBLA



El Universal Puebla



@UniversalPuebla



ElUniversalPuebla4781

www.eluniversalpuebla.com.mx

RIZOBACTERIAS Y TECNOLOGÍA ORGÁNICA



> VICTORIA
CONDE
ÁVILA



> MARÍA DEL CARMEN
MARTÍNEZ
VALENZUELA



DOI:
10.60647/fcfe-kx95



POR VICTORIA CONDE ÁVILA Y MARÍA DEL CARMEN MARTÍNEZ VALENZUELA

BIOTECNOLOGÍA, BACTERIAS, SUELO

Resumen

Los microorganismos del suelo, especialmente las bacterias que habitan cerca y en las raíces vegetales (rizobacterias), han sorprendido en los últimos años debido al descubrimiento de las multifunciones que realizan en beneficio de las plantas y el ambiente, así como por su capacidad para producir diversos compuestos de interés agrícola, ambiental e industrial. Ya que habitan un entorno híper complejo, actualmente se investiga su diversidad en el suelo, los mecanismos biológicos básicos para la producción de metabolitos y las interacciones con otros organismos. Esto ha inspirado el desarrollo de aplicaciones y tecnologías limpias empleando tanto sus células como los compuestos y polímeros que producen. A la fecha, los desarrollos biotecnológicos más destacados prevén el uso de tecnologías orgánicas, disponibles gracias a los miles de años de desarrollo evolutivo, así como a la complejidad y velocidad de adaptación de estos organismos, por lo que son una herramienta prometedora para enfrentar los retos de la producción segura y sostenible de alimentos y productos.

Cuando pensamos en tecnología puede ser inevitable referir nuestro pensamiento a dispositivos electrónicos, herramientas digitales, inteligencia artificial o edición genética. Sin embargo, tecnología (del griego τέχνη "téchne" que significa arte, oficio o destreza), se refiere al proceso de usar o transformar algo ya existente y darle un nuevo uso o aplicación específica. Al respecto, la biotecnología, por ejemplo, hace uso de material biológico u organismos para mejorar o generar nuevos procesos o productos. De hecho, muchos de los avances y descubrimientos tecnológicos que hoy tenemos, tanto en la biotecnología como en otras áreas del conocimiento, tienen origen e inspiración en procesos orgánicos sumamente complejos que ha desarrollado la naturaleza y que son mucho más sorprendentes de lo que a simple vista alcanzamos a imaginar y comprender aún. Tras siglos de investigación y descubrimientos, recién nos acercamos a la evidencia y desentrañamiento de algunos de los misterios de

la complejidad de los seres vivos, entre ellos los que habitan uno de los ecosistemas más diversos del planeta, el suelo.

Gracias al desarrollo de herramientas bioinformáticas como la secuenciación masiva, que permite evaluar la diversidad de los genes en una muestra; y al estudio profundo sobre las interacciones entre moléculas y organismos, existe evidencia de que el suelo es uno de los ecosistemas más diversos, complejos e importantes de la tierra. Se estima que el suelo alberga el 59% de la biodiversidad y provee el 95% de los alimentos del planeta (FAO 2019). Además, es esencial en la gestión de ciclos de vida, nutrientes, filtración del agua y el segundo en captación de CO₂ después de los océanos (Moore *et al.*, 2023), por lo que es un repositorio de material biológico indispensable para el sostenimiento de la alimentación y la vida en la tierra. Para ello, la gran diversidad de organismos en el

suelo y su interacción con plantas juegan un papel esencial en el ambiente y en nuestra salud. Lamentablemente, esta diversidad se encuentra en peligro debido a prácticas agrícolas invasivas como la aplicación de fertilizantes y plaguicidas que aceleran la degradación y pérdida de los organismos del suelo. Especialmente, los microorganismos de la rizosfera (de las raíces y sus alrededores) se ven afectados debido a que están en continuo contacto con múltiples sustancias y alteraciones por manejo agrícola. Actualmente, más del 60% de los suelos del planeta presentan algún nivel de degradación, mientras el suelo agrícola suele tener 40% menos biodiversidad que uno conservado (Masciandaro *et al.*, 2019). Esto es grave ya que no solo se afecta la fertilidad del suelo y disponibilidad de microelementos creando dependencia a fertilizantes cuya producción es en sí contaminante, sino que disminuye la capacidad de retener CO₂ y de tener acceso a material bio-

lógico que nos permita descubrir o generar tecnologías sustentables.

No obstante, algunas rizobacterias han generado diversos mecanismos para asociarse con las plantas y tolerar ambientes hostiles que inciden en el mejoramiento de la calidad y nutrición de los suelos. Esto brinda una alternativa para remediar el daño y producir alimentos más ricos en nutrientes, sanos y libres de contaminantes. Al grupo de bacterias que realizan dichas funciones se les conoce como rizobacterias promotoras de crecimiento vegetal (RPCV). De tal modo, no solo ayudan a nutrir a las plantas, sino que se comunican y las protegen contra el ataque de plagas y patógenos empleando mecanismos muy sofisticados, específicos y superiores a lo que un producto químico podría lograr. Adicionalmente, las bacterias producen múltiples metabolitos y polímeros que son de interés industrial para su uso como biomateriales. A continuación, revelaremos algunos de los

mecanismos en los que las rizobacterias participan para la generación de aplicaciones tecnológicas orgánicas.

Nutrición y crecimiento vegetal

De manera similar a lo que ocurre con los microorganismos benéficos en el intestino de los seres humanos (probióticos), que participan en la salud y ayudan a tomar los nutrientes de los alimentos, la microbiota rizosférica es indispensable para que las plantas puedan absorber nutrientes y tener un sistema de defensa eficiente. Típicamente se adicionan fertilizantes sintetizados químicamente cuya forma no es soluble, sino que una vez incorporados al suelo, los microorganismos presentes son los encargados de transformarlos en elementos que las plantas sí puedan absorber. Por ello, fertilizar no es sinónimo de nutrición, sino que las verdaderas protagonistas de este trabajo son las bacterias y microorganismos rizosféricos. Para ello, las rizobacterias emplean diversos mecanismos dependiendo el género y especie (Conde-Avila 2020). Algunas rizobacterias tienen la capacidad de mejorar la disponibilidad de nutrientes indispensables como el nitrógeno (N₂) al tomarlo directamente del aire y transformarlo en

RIZOBACTERIAS COMO PROBIÓTICOS:

- Las rizobacterias actúan como probióticos para las plantas, mejorando su nutrición y protección contra patógenos.

DIVERSIDAD DEL SUELO:

- El suelo alberga el 59% de la biodiversidad del planeta y provee el 95% de los alimentos.

CAPTURA DE CO₂:

- El suelo, gracias a las plantas y microorganismos, es el segundo mayor captador de CO₂ después de los océanos.

DESCONTAMINACIÓN NATURAL:

- Algunas rizobacterias pueden degradar plaguicidas y metales pesados, ayudando a la descontaminación del suelo.



una forma soluble para las plantas como el amonio (NH₄). Este proceso se conoce como fijación de N y puede ocurrir tanto de forma libre (sin dependencia a otro organismo) por bacterias del género *Azotobacter*, como en simbiosis estricta (dependencia con la planta) en el caso del género *Rhizobium*. La tecnología actual para producir fertilizantes nitrogenados químicos emplea el proceso Haber-Bosch que requiere una cantidad enorme de energía y presión además de producir toneladas de CO₂ al ambiente, en contraste a la tecnología que emplean las rizobacterias que es eficiente, más barata y no contaminante. Otros mecanismos son los de solubilizar fosfato a fósforo soluble (P) y producir compuestos que atrapan químicamente (quelan) elementos como el hierro (Fe), conocidos como sideróforos. Además, como parte de sus interacciones benéficas, producen compuestos que estimulan la germinación, fructificación y el crecimiento de las raíces empleando sustancias denominadas fitohormonas como las auxinas y giberelinas. Finalmente, producen vitaminas (niacina, riboflavina y biotina), aminoácidos esenciales para las plantas (ácido aspártico, ácido glutámico, glicina, histidina, arginina, prolina, etc.) y enzimas antioxidantes (polifenol oxidasas y fenol oxidasas) que le ayudan a soportar condiciones estresantes por sequía o por el uso de herbicidas (Chennappa *et al.*, 2019).

Protección contra patógenos

Como parte de los mecanismos de protección a la planta hospedadora, las rizobacterias pueden evitar la infección de parásitos por diversas vías, la más elemental es por simple competencia de espacio y nutrientes (nicho). Sin embargo, para mantenerse en ese ambiente también generan compuestos contra patógenos. Por ejemplo, producen hormonas llamadas citoquininas que inducen el crecimiento de las plantas y la resistencia a hongos. Otro mecanismo que han desarrollado algunas rizobacterias como ventaja adaptativa es producir y ser resistentes al cianuro de hidrógeno (HCN), este compuesto interfiere en procesos de oxidación (bloquea a las enzimas citocromo oxidadas) y es tóxico para organismos aerobios, con lo que al producirlo inhiben el crecimiento de hongos que frecuentemente parasitan a las plantas, por ejemplo, los *Aspergillus* y *Fusarium* (Hakim *et al.*, 2021).

Descontaminación del suelo

Al ser habitantes nativos del suelo continuamente están expuestas a la adición de fertilizantes y plaguicidas que modifican las condiciones ideales para desarrollarse. Sin embargo, algunas RPCV han demostrado versatilidad, tolerancia y capacidad de degradar sustancias tóxicas como plaguicidas (Shahid M y Khan 2022), hidrocarburos (Devianto *et al.*, 2020) o atrapar metales pesados (Hindersah *et al.*, 2023). Esto es sumamente importante ya que ayudan a la eliminación de sustancias dañinas no solo en el suelo, sino que al estudiar a profundidad como lo hacen, los procesos y enzimas que resultan en estrategias tecnológicas que pueden aplicarse a otros ambientes como el tratamiento de aguas domésticas e industriales.

Atrapar CO₂

El suelo es un sitio de almacenamiento de CO₂ de forma natural gracias a que las plantas ayudan a internalizarlo a través de sus raíces, pero son los microorganismos los encargados de mantener interacciones, producir sustancias e incidir en el equilibrio electroquímico en el suelo para que este permanezca almacenado y no contaminando la atmósfera. Pese a que aún se desconoce muchas de las interacciones en el suelo, ya que estas cambian según el tiempo, el ambiente, lamicrobiota, las plantas, etc., se ha demostrado que tanto hongos como rizobacterias participan en el intercambio y fijación de carbono (C) del suelo a través de producir compuestos como la glomalina (glicoproteína) y polisacáridos (Gałazka *et al.* 2020). Estos funcionan como una especie de "pegamento biológico" que ayuda a mantener la materia orgánica y el CO₂ en el suelo.

Producción de polímeros

Otra ventaja de la tecnología microbiana es que algunas rizobacterias pueden cultivarse en laboratorio para obtener metabolitos y productos de interés industrial. Se han estudiado para la obtención de las vitaminas y compuestos que mencionamos en el apartado de nutrición y crecimiento vegetal para ser empleados en la formulación de productos para la agricultura orgánica a gran escala sin el efecto contaminante de los productos de síntesis química. Además, algunas rizobacterias son eficientes en la producción de polímeros que pueden ser empleados como biomateriales para aplicaciones de salud, alimentación y agricultura. Por ejemplo, para la producción de bioplásticos a base de polihidroxibutirato o polisacáridos y aditivos no tóxicos como el alginato (Bolaños-Dircio *et al.*, 2022).

En conclusión, debido a la participación de las rizobacterias en múltiples actividades, ahora sabemos que funcionan como "probióticos para las plantas" y mejoran el ambiente ofreciéndonos tecnologías limpias y eficientes en comparación a las que se emplean actualmente. Por ello, favorecer su conservación y uso, tanto en el suelo como a nivel industrial, es esencial para la transición de la producción tradicional contaminante a la de tecnología orgánica y generación de productos biodegradables.

REFERENCIAS

- Bolaños-Dircio A, Segura D, Toribio-Jiménez J, Toledo-Hernández E, Ortuño-Pineda C, Ortega-Acosta SA, Palemón-Alberto F, Romero-Ramírez Y. 2022. Cysts and alkylresorcinols of *Azotobacter vinelandii* inhibit the growth of phytopathogenic fungi. *Chil J of Agric Res.* 82(4): 658-662. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-58392022000400658>
- Chennappa G, Naik MK, Amaresh YS, Nagaraj H, Sreenivasa MY (2018) *Azotobacter* - A potential bio-fertilizer and bio inoculants for sustainable agriculture. In: Panpatte D (ed) *Microorganisms for green revolution*: Springer Nature, Singapore, pp 78–87. https://doi.org/10.1007/978-981-10-6241-4_5
- Conde-Avila V, Ortega Martínez LD, Loera O, Girgis el Kassis E, García Davila J, Pérez Armendáriz B. (2020). Pesticides degradation by immobilized microorganisms. *International Journal of Environmental Analytical Chemistry.* 1-31. <https://doi.org/10.1080/03067319.2020.1715375>
- Devianto LA., Latunussa CEL, Helmy Q, Kardena E. 2020. Biosurfactants production using glucose and molasses as carbon sources by *Azotobacter vinelandii* and soil washing application in hydrocarbon-contaminated soil. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science.* 475. 012075. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/475/1/012075>
- FAO. 2019. Detengamos la erosión del suelo para garantizar la seguridad alimentaria en el futuro. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponible en: <https://www.fao.org/fao-stories/article/es/c/1193735/>
- Gałazka A, Niedźwiecki J, Grządziel J, Gawryjolek K. 2020. Evaluation of Changes in Glomalin-Related Soil Proteins (GRSP) Content, Microbial Diversity and Physical Properties Depending on the Type of Soil as the Important Biotic Determinants of Soil Quality. *Agronomy.* 10(9):1279. <https://doi.org/10.3390/agronomy10091279>
- Hakim S, Naqqash T, Nawaz MS, Laraib I, Siddique MJ, Zia R, Mirza MS, Imran A. 2021. Rhizosphere engineering with plant growth-promoting microorganisms for agriculture and ecological sustainability. *Front Sustain Food Syst.* 5. <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fsufs.2021.617157>
- Hindersah R, Subarja OV, Suryatman P, Sudirja R, Karuniawan A, Hidayat Y. 2023. Reducing Pb accumulation in roots of sweet potato under low lead-contaminated soil by *Azotobacter* inoculation. *J Degrad Min Land Manage.* 10 (2): 4271-4280. <https://doi.org/10.15243/jd-mlm.2023.102.4271>
- Masciandaro G, Macci C, Peruzzi E, Doni S. (2018) Chapter 1 - Soil Carbon in the World: Ecosystem Services Linked to Soil Carbon in Forest and Agricultural Soils. Eds: Garcia C, Nannipieri P, Hernandez T. *The Future of Soil Carbon.* Academic Press. 1-38. ISBN 9780128116876. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-811687-6.00001-8>
- Moore D, Heilweck M, Burton M, Burton Fears W, Petros P, Squires SJ, Tamburini E, Waldron RP. 2023. Potential of ocean calcifiers to sequester atmospheric carbon in quantity and even reverse climate change. *J Fish Res.* 7(1):132. https://www.researchgate.net/publication/368848682_Potential_of_ocean_califiers_to_sequester_atmospheric_carbon_in_quantity_and_even_reverse_climate_change
- Shahid M, Khan MS. 2022. Tolerance of pesticides and antibiotics among beneficial soil microbes recovered from contaminated rhizosphere of edible crops. *Curr Res Microb Sci.* 3.100091. ISSN 2666-5174. <https://doi.org/10.1016/j.crmicro.2021.100091>

EN LÍNEA debate

Entre palabras / Descubrimos la verdad

1er Lugar

**EN NOTICIEROS DE 2 A 3 PM DELUNES A VIERNES
EN LA RADIO DE PUEBLA**

**1 de cada 4
radioescuchas**
del total de 65 años y más

**25% de toda
la audiencia**
de noticieros a esa hora

La Ke Buena

GRUPO
HANAN
COMUNICACIÓN



LA VISIÓN HUMANA: UN VIAJE FASCINANTE A TRAVÉS DEL SENTIDO DE LA VISTA



> ARTURO
OLIVARES-PÉREZ



DOI:
10.60647/y11q-w981



POR ARTURO OLIVARES-PÉREZ

OJO, LUZ, CEREBRO

El sentido de la vista

La visión es uno de los sentidos más complejos y maravillosos del ser humano, permitiéndonos percibir y comprender el mundo que nos rodea. A través de nuestros ojos, una verdadera maravilla biológica, captamos imágenes de la realidad y las procesamos para interpretar nuestro entorno. Acompáñame en este viaje para descubrir cómo funciona este increíble sentido y cómo influye en nuestra percepción del mundo.

El sentido de la vista en los humanos a través de nuestros órganos visuales, los cuales corresponden a un par de bio fotosensores que forman una imagen de nuestra realidad sobre la retina, es el más influyente en la estimulación de la percepción de la realidad que nos rodea. Hay que tener en claro que la realidad que visualizamos es únicamente humana. En el entendido que todos los seres vivos no humanos que tienen sus sentidos visuales, y que nos acompañan en este viaje, visualizan una realidad diferente o muy diferente.

Cuando vamos a un día de campo vemos la naturaleza en su esplendor con sus flores, árboles, ríos, insectos, animales, peces, etcétera bajo la percepción de nuestros cinco sentidos. Lo que miramos como una armonía hermosa de la naturaleza corresponde sólo a la interpretación humana.

La luz a través del ojo

El órgano visual que tenemos es recubierto por la esclerótica que es la parte blanca de los ojos que protege la estructura ocular de factores externos y le da forma al ojo [8]. El proceso de la visión

comienza cuando la luz hace contacto con el ojo y pasa a través de la córnea que tiene propiedades refractivas y su correcta curvatura es fundamental para ver correctamente [4]. Luego pasa a la pupila, que es la abertura central del iris que regula la cantidad de luz que entra en el ojo, dilatándose o contrayéndose según la intensidad de la luz, el iris es la parte coloreada del ojo, como los ojos cafés, verdes, azules, etc. [5, 7]. Después la luz llega al cristalino, que es una lente flexible que ajusta el enfoque para ver objetos a diferentes distancias y enfoca la imagen sobre la retina [6,10]. El cuerpo ciliar es el responsable de producir el humor acuoso dentro del ojo, material líquido tipo gel con un índice de refracción adecuado para la formación de la imagen y de dar la forma y consistencia y lubricación al cristalino, para ajustar en cada momento en el proceso de acomodación de la visión durante el enfoque [9]. La imagen que forma el cristalino se enfoca sobre la retina, que está formada por una capa de tejido sensible a la luz en la parte posterior del ojo,

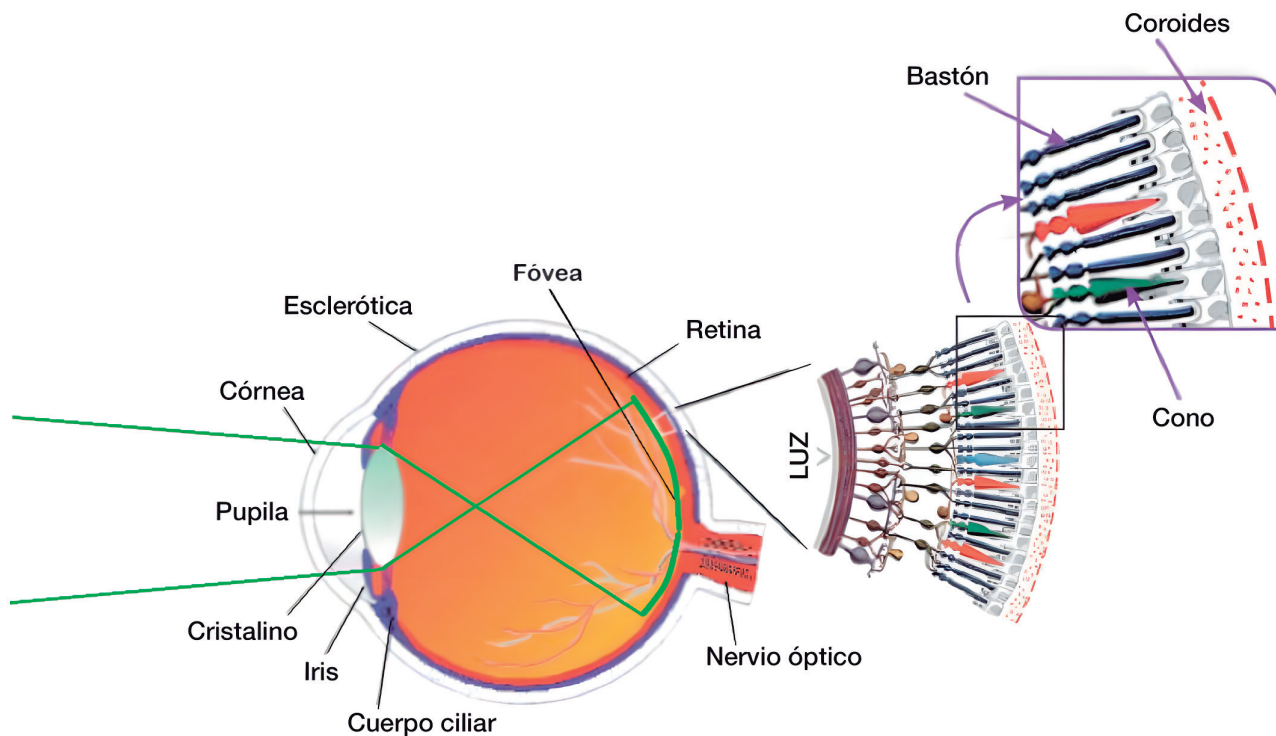


Fig. 1. Esquema detallado del ojo humano, donde la luz se transforma en estímulos nerviosos (bio-químico-eléctrico) [1-3]

que contiene células fotorreceptoras (conos y bastones) que detectan la luz y el color [10]. Los bastones son fotorreceptores en forma cilíndrica y más abundantes que los conos. Hay aproximadamente 92 millones de bastones en la retina. Funcionan mejor con luz de baja intensidad (visión escotópica) y son responsables de la visión en entornos oscuros con poca luz [12]. Por otro lado, los conos son menos abundantes que los bastones y son responsables de la visión diurna, la percepción del color y la visión detallada. Se encuentran principalmente en la fóvea central, que es el centro funcional de la retina [12]. Los coroides corresponden a una membrana que tiene la mayor cantidad de vasos sanguíneos del cuerpo humano. Se ubica entre la esclerótica y la retina. Este tejido estimula y auxilia en la información luminosa colectada por los conos y bastones que la transforman a información nerviosa (bio-químico-eléctrico), corresponde a la parte extendida detrás de la retina, el cual se conecta en la parte posterior al nervio óptico [11]. El nervio óptico transmite las señales eléctricas desde la retina al cerebro, es un nervio sensitivo que se origina en la retina y es el responsable de enviar los impulsos nerviosos al cerebro para

que éste los interprete y transforme en imágenes [13].

Campo visual, movimiento, orientación y profundidad

El campo visual en la visión humana se refiere al área total en la que los objetos pueden ser vistos cuando los ojos están enfocados en un punto central. Esto incluye no sólo lo que se ve directamente frente a nosotros, sino también lo que se puede ver en la periferia sin mover los ojos.

Campo visual central: es el área que se ve directamente frente a nosotros y se caracteriza por una alta agudeza visual y detalle. Esta región corresponde a la fóvea en la retina, que es responsable de la visión fina y detallada.

Campo visual periférico: es el área que se puede ver a los lados, arriba y abajo del campo visual central sin mover los ojos. Aunque la agudeza visual es menor en esta región, es crucial para la detección de movimiento y para la orientación espacial.

Ángulo horizontal: en un adulto promedio, el campo visual horizontal suele ser de aproximadamente 180 grados. Esto significa que podemos ver cosas situadas bastante a

los lados sin mover la cabeza.

Ángulo vertical: el campo visual vertical es más limitado, generalmente alrededor de 135 grados. Incluye la visión hacia arriba y hacia abajo.

Detección de movimiento: la visión periférica es especialmente sensible al movimiento, lo cual es esencial para la detección temprana de posibles amenazas o cambios en el entorno.

Orientación y navegación: permite a las personas orientarse y moverse eficientemente en su entorno, evitando obstáculos y navegando por espacios complejos.

Percepción de la profundidad: la superposición de los campos visuales de ambos ojos permite la visión estereoscópica, que es crucial para la percepción de la profundidad y la distancia. El campo visual es fundamental para casi todas las actividades cotidianas, desde conducir y practicar deportes hasta leer y reconocer caras. El campo visual es un aspecto crucial de la visión humana que permite la detección y percepción de objetos en nuestro entorno, contribuyendo significativamente a nuestra interacción en el mundo.

La imagen a través del cerebro

La información es colectada por los conos y bastones y transformada en estímulos nerviosos (bio-químico-eléctrico) auxiliados por la coroides de donde se conectan millones de fibras que forman el nervio óptico, a través del quiasma óptico, que es una parte del cerebro que resul-

ta de gran importancia en el procesamiento de la información visual. Se encuentra en la base del encéfalo, justo anterior y superior a la glándula hipófisis. Aquí se unen las fibras de los nervios ópticos de ambos ojos. Su función principal es permitir que ambos hemisferios cerebrales reciban la información visual procedente de ambos ojos [15].

El cerebro medio es una parte esencial del sistema nervioso central que juega un papel fundamental en la homeostasis y la supervivencia del organismo. Dentro de esta estructura se encuentra el pretectum, una región que se destaca por su compleja organización y sus múltiples funciones. El pretectum está compuesto por varios núcleos altamente interconectados entre sí. Estos núcleos, a su vez, se conectan con otras regiones cerebrales y con la retina, formando parte del sistema visual subcortical [16].

Los colículos superiores reciben la información visual proveniente de la retina y otra información sensorial de los colículos inferiores, la médula espinal, el cerebelo, la región pretectal, el gris y la sustancia negra. La función de los colículos superiores no sólo implica la dirección de los movimientos oculares, sino también la integración multimodal de la información acústica y somatosensorial para la atención y la orientación espacial [17].

Ver no es un proceso tan simple como pueda parecer: no sólo se requiere captar la imagen sino también interpretar sus parámetros, la distancia, la forma, el color, e incluso el movimiento. A nivel cerebral, estos procesos necesitan de un procesamiento que se lleva a cabo en diferentes regiones cerebrales, como la corteza visual [18].

Filosofía sobre la visión y percepción

El sentido de la vista, más allá de su complejidad biológica, es un fenómeno fascinante que toca los límites de la percepción y la realidad. La visión no es sólo un proceso mecánico, sino una experiencia profundamente subjetiva que moldea nuestra comprensión del mundo.

La vista nos conecta con nuestro entorno de una manera inmediata y directa, pero también es un filtro a través del cual interpretamos la realidad. Lo que vemos está in-

fluenciado por nuestras experiencias, conocimientos y expectativas. La percepción visual no es simplemente una recepción pasiva de información, sino una construcción activa de la mente.

La filosofía de la percepción nos lleva a preguntarnos: ¿qué es realmente la realidad? ¿Es lo que vemos una representación fiel del mundo externo o una interpretación subjetiva? Filósofos como Immanuel Kant (1724-1804) argumentaron que lo que percibimos es una mezcla de la información sensorial y las estructuras innatas de nuestra mente. En otras palabras, nunca vemos el mundo "como es", sino como nuestra mente nos lo presenta [19].

La vista también plantea preguntas sobre la verdad y la ilusión. Los espejismos, las ilusiones ópticas y los sueños demuestran que nuestra percepción puede ser engañada. Esto sugiere que debemos ser cautelosos al confiar únicamente en nuestros sentidos para comprender la realidad.

La vista es un milagro de la biología que nos permite interactuar con el mundo, pero también es un recordatorio de los límites y la subjetividad de nuestra percepción. Es una puerta hacia el conocimiento, pero también hacia el misterio y la reflexión filosófica sobre la naturaleza de la realidad y nuestra experiencia de ella.

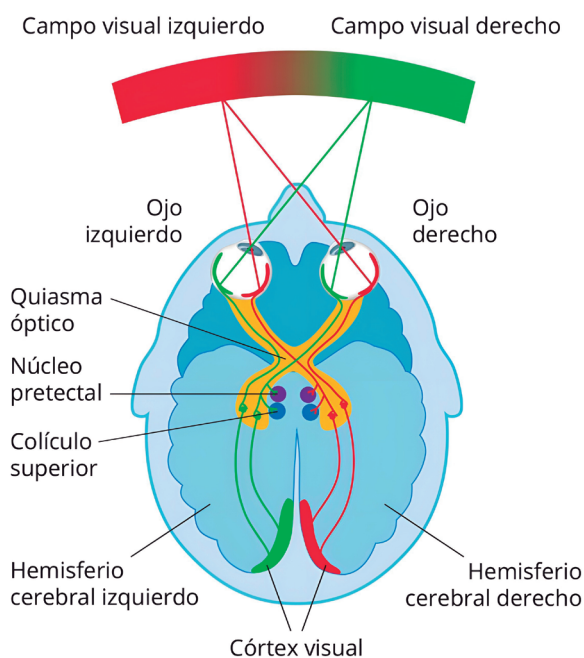


Fig. 2. Campo visual, donde se percibe movimiento, orientación y profundidad [14]

REFERENCIAS

- 1).- AJUSTE DE CROMINANCIA "L-RGB" - ASTRONOMÍA PRÁCTICA y EXPERIMENTAL - <https://www.astropractica.org/tem2/ajucrom/lrgb.htm>
- 2).- El Ojo y sus cuidados | Salud Ocular (salud-ocular.com) <https://salud-ocular.com/el-ojo-y-sus-cuidados/>
- 3).- Esquema de la retina. <https://salud-ocular.com/wp-content/uploads/2021/07/esquema-estructura-de-la-retina1.jpg>
- 4).- ¿Qué es la CÓRNEA? - Área Oftalmológica Avanzada <https://areaoftalmologica.com/terminos-de-oftalmologia/cornea/#Que-es-la-cornea>
- 5).- Pupila: definición e ilustración detallada. <https://www.allaboutvision.com/es/anatomia-ocular/pupila/>
- 6).- ¿Qué es el CRISTALINO? - Área Oftalmológica Avanzada (areaoftalmologica.com)
- 7).- ¿Qué es el IRIS DEL OJO? - Área Oftalmológica Avanzada. <https://areaoftalmologica.com/terminos-de-oftalmologia/cristalino/>
- 8).- ¿Qué es la ESCLERÓTICA? - Área Oftalmológica Avanzada. <https://areaoftalmologica.com/terminos-de-oftalmologia/esclerotica/>
- 9).- ¿Qué es el CUERPO CILIAR? - Área Oftalmológica Avanzada. <https://areaoftalmologica.com/terminos-de-oftalmologia/cuerpo-ciliar/#Que-es-el-cuerpo-ciliar-del-ojo>
- 10).- ¿Qué es la RETINA? - Área Oftalmológica Avanzada. <https://areaoftalmologica.com/terminos-de-oftalmologia/retina/>
- 11).- ¿Qué es la COROIDES? - Área Oftalmológica Avanzada. <https://areaoftalmologica.com/terminos-de-oftalmologia/coroides/>
- 12).- Fotorreceptores: Conos y bastones | Kenhub. <https://www.kenhub.com/es/library/fisiologia/fotorreceptores>
- 13).- ¿Qué es el NERVIÓ ÓPTICO? - Área Oftalmológica Avanzada. <https://areaoftalmologica.com/terminos-de-oftalmologia/nervio-optico/>
- 14).- Conducir con miopía: La visión y la conducción - Avaniens. <https://www.avaniens.com/conducir-con-miopia-la-vision-y-la-conduccion/>
- 15).- Quiasma óptico: ¿qué es y cuáles son sus funciones? <https://psicologiamente.com/neurociencias/quiasma-optico>
- 16).- Funciones y ubicación del Pretectum en el cerebro - Descubre todo sobre esta región cerebral esencial. https://mentesanaliticas.com/pretectum-funciones-y-ubicacion-en-el-cerebro-descubre-todo-sobre-esta-region-cerebral-vital/?expand_article=1
- 17).- ¿Qué son los colículos superiores? - Spiegato. <https://spiegato.com/es/que-son-los-coliculos-superiores>
- 18).- Corteza visual del cerebro: estructura, partes y vías. <https://psicologiamente.com/neurociencias/corteza-visual>
- 19).- La FILOSOFÍA de Immanuel KANT. <https://www.unprofesor.com/ciencias-sociales/la-filosofia-de-immanuel-kant-893.html>

PROPIEDADES DE LA FICOCIANOBILINA

Resumen

La ficocianobilina es un colorante natural empleado en la industria alimentaria y cosmética. Se encuentra en las algas, en donde funcionan captando la luz donde la clorofila no lo puede realizar. Estudios han demostrado que tiene diversas propiedades como antioxidante, antiinflamatorio, anticancerígeno, entre otras. El objetivo de este trabajo es elaborar una infografía que permita divulgar la información sobre este compuesto. / POR BERENICE FERNÁNDEZ ROJAS Y JESÚS HERNÁNDEZ JUÁREZ



> JESÚS HERNÁNDEZ JUÁREZ

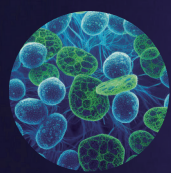


> BERENICE FERNÁNDEZ ROJAS

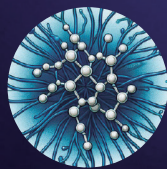
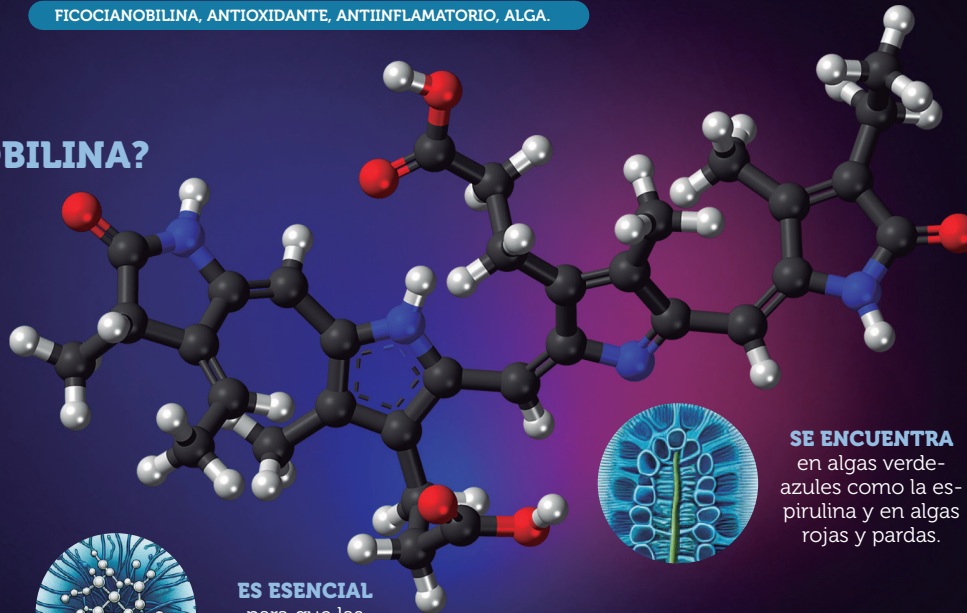


FICOCIANOBILINA, ANTIOXIDANTE, ANTIINFLAMATORIO, ALGA.

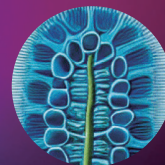
¿QUÉ ES LA FICOCIANOBILINA?



ES EL COMPUESTO que le da el color azul a una proteína llamada ficocianina



ES ESENCIAL para que las algas realicen la fotosíntesis y vivan en lugares donde de otro modo no podrían



SE ENCUENTRA en algas verde-azules como la espiulina y en algas rojas y pardas.

Es una ficobilina, con una estructura química muy parecida a la de la bilirrubina.

Algunas propiedades de la ficocianobilina son:

Como un antioxidante

Se considera un antiinflamatorio

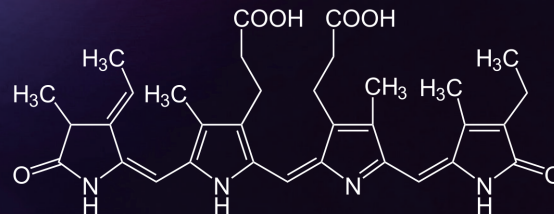
Tiene propiedades anticancerígenas



Actualmente, en México y en el mundo, se investiga si este compuesto previene enfermedades neurológicas, hepáticas, renales y metabólicas, como la diabetes.



¿Sabías que los aztecas y los mayas consumían el alga espiulina, que contiene ficocianobilina? ¡La cual es considerada un super alimento!



CARACTERÍSTICAS:

Se emplea como un colorante azul natural

Es sensible a la luz, a la temperatura y a la acidez

Tiene la aprobación de la FDA para emplearse en la industria alimentaria y cosmética

REFERENCIAS

- Wang J., Qin S., Lin J., Wang Q., Li W., Gao Y. (2023). Phycobiliproteins from microalgae: research progress in sustainable production and extraction processes. *Biotechnol Biofuels Bioprod.* 16(1):170. doi: 10.1186/s13068-023-02387-z.
- Li Y. (2022). The Bioactivities of Phycocyanobilin from *Spirulina*. *J Immunol Res.* Jun 11;2022:4008991. doi: 10.1155/2022/4008991.
- Citi V., Torre S., Flori L., Usai L., Aktay N., Dunford N.T., Lutz G.A., Nieri P. (2024) Nutraaceutical Features of the Phycobiliprotein C-Phycocyanin: Evidence from *Arthrospira platensis* (*Spirulina*). *Nutrients.* 16(11):1752. doi: 10.3390/nu16111752.
- Marín-Prida J., Rodríguez-Ulloa A., Besada V., Llopiz-Arzuaga A., Batista N.V., Hernández-González I., Pavón-Fuentes M., Marciano Vieira E.L., Falcón-Cama V., Acosta E.F., Martínez-Donato G., Covantes-Llanos M., Lingfeng D., González L.J., Fernández-Massó J.P., Guillén-Nieto G., Pentón-Arias E., Amarel F.A., Teixeira M.M., Pentón-Rol G. (2023). The effects of Phycocyanobilin on experimental arthritis involve the reduction in nociception and synovial neutrophil infiltration, inhibition of cytokine production, and modulation of the neuronal proteome. *Front Immunol.* 14:1227268. doi: 10.3389/fimmu.2023.1227268.
- Usai L., Torre S., Aktay N., Dunford N.T., Citi V., Flori L., Nieri P., Lutz G.A. (2024). Recent Advancements in Production and Extraction Methods of Phycobiliprotein C-Phycocyanin by *Arthrospira* (*Spirulina*) *platensis*: A Mini Review. *Curr Microbiol.* 81(12):428. doi: 10.1007/s00284-024-03964-7.
- National Center for Biotechnology Information (2024). PubChem Compound Summary for CID 11606751, Phycocyanobilin. Retrieved November 20, 2024 from <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/compound/Phycocyanobilin>.

LA PASIÓN POR EL PAISAJE DEL FOTÓGRAFO ARMANDO SALAS PORTUGAL



> MARTÍN M.
CHECA
ARTASU



DOI:
10.60647/anyz-h760



POR MARTÍN M. CHECA ARTASU

YUCATÁN, FOTOGRAFÍA, PAISAJISMO

Hasta finales de septiembre de 2024 se exhibe en el Palacio Iturbide, sede del Fomento Cultural Citibanamex, la exposición titulada: **Armando Salas Portugal: Crónica de un viaje a Yucatán, 1946**. Se trata de una muestra que nos adentra en la amplia y diversa obra de uno de los más destacados fotógrafos mexicanos del siglo XX: **Armando Salas Portugal (1916-1995)**. Una obra que abarca distintos ámbitos como lo arquitectónico, lo industrial, lo urbano, lo arqueológico y de forma preponderante: el paisaje.

De hecho, el paisaje de México será lo que vertebrará sus más de cincuenta años de vida profesional. Un paisaje que desde sus inicios él toma como elemento medular que dota de utilidad social a sus fotografías y le permitió desarrollar y experimentar su sentir estético y artístico. Además de ello, sus fotografías paisajeras son una muestra de una de las riquezas más ocultas de México: La cultura del paisaje. Como es sabido, México ha tenido y tiene literatura que canta y usa el paisaje. Sus pueblos originarios explican sus territorios vitales a través del paisaje. Ha tenido y tiene una pléyade de artistas plásticos que han tomado el paisaje como expresión de su poética artística. Ha tenido y tiene arquitectos/as del paisaje que desde hace al menos cincuenta años si no más, que diseñan espacios públicos y privados, reivindicando una profesión poco valorada. En la fotografía, los ejemplos son muchos desde inicios del siglo XX hasta la actualidad. Sería un listado largo de mencionar. ¿Y qué decir del cine? Ahí está, la obra significativa de Gabriel Figueroa, entre otros más.

En esa cultura del paisaje tan rica a la par que

oculta al gran público por razones diversas debe situarse a Salas Portugal de manera protagónica. Aquí incorporando aspectos que van más allá de la belleza como único considerando del paisaje. Una visión decimonónica y arcaica que el fotógrafo Salas supera, intuyendo que la fotografía del paisaje debe tener una función social, una utilidad máxima para el bien nacional.

Así, cuando cuenta con 28 años, probablemente, en 1944 escribirá un manifiesto: *¡Qué los mexicanos conozcan México! Formación del archivo del paisaje mexicano*, un documento programático donde plantea su futura tarea basada en la captación los paisajes de distintas zonas del país, entendidos por él, como contenedores de una belleza que debe ser conocida por todos los mexicanos y transmisores de valores económicos, turísticos y educativos. El descubrimiento para la sociedad del territorio mexicano a través del paisaje es lo que se proponía retratar Salas. Así, la captación de paisajes será una pasión vital que cultivará a lo largo de 53 años de

carrera profesional a través de los muchos viajes que realizó, retratando más de la mitad del territorio nacional y generando un impresionante legado fotográfico, cerca de 60.000 negativos, que hoy se resguardan en la Fundación que lleva su nombre y de los que el 70% son de paisajes mexicanos.

Esas fotografías de paisajes nos permiten descubrir y documentar a lo largo de cinco décadas, elementos propios de la geografía, de la historia y la cultura del país desde escalas muy cercanas al habitante y al terruño. El paisaje como espejo de lo social y como refrendo de lo cultural se recoge en las fotografías de Salas. Con el paso del tiempo el fotógrafo adquirirá una visión cercana al ecologismo, pues será consciente que lo que retrata se va a perder y que algo se debe hacer para evitarlo. Los mil y un paisajes retratados por Salas son un ejercicio exhaustivo, analítico, extraordinariamente geográfico, a ratos arqueológico, a ratos etnográfico, a ratos propio de un biólogo o de un geólogo. Siempre repleto de poesía visual por cuanto busca extraer la belleza de esos paisajes como necesidad vital del artista. Se trata pues, de una visión del paisaje holística que integra lo perceptual, la visión más íntima de Salas Portugal, con lo observacional y lo descriptivo pues en la psique de Salas hay una necesidad de divulgarlo usando la fotografía como instrumento.

Esa percepción del paisaje que nos ofrece Salas hoy es de una modernidad extraordinaria que ponen su obra en relación con la teoría contemporánea del paisaje. Así, desde su habilidad fotográfica el paisaje, ese concepto geográfico, poliédrico y pleno de aristas, deviene el puente entre el ser humano y la naturaleza. Por un lado, retrata la naturaleza mediada por el accionar del ser humano y a la vez, incorpora al ser humano en esa naturaleza, hoy deseada, aunque en degradación.

Es por ello, que hoy, las fotos de paisajes de Salas Portugal poseen una enorme capacidad didáctica para comprender la relación del ser humano con la naturaleza, nos advierten de los ricos patrimonios bioculturales del país y de la necesidad de conservar el ambiente y la biodiversidad de forma imperativa y urgente ante amenazas como el cambio climático, los excesos extractivistas y la creciente desigualdad.

Además, sus fotos nos aleccionan sobre el derecho irrenunciable a vivir y sentir el territorio de México

a través de sus paisajes, como una parte esencial de ser y estar en este país. Sin saberlo, sus fotos hoy claman por el derecho al paisaje y a un mejor territorio. Ya que el paisaje es un bien co-



Fotografías de Fomento Cultural Citibanamex, 2024. Armando Salas Portugal: Crónica de un viaje a Yucatán 1946 [Folleto]. Reproducidas con fines ilustrativos.



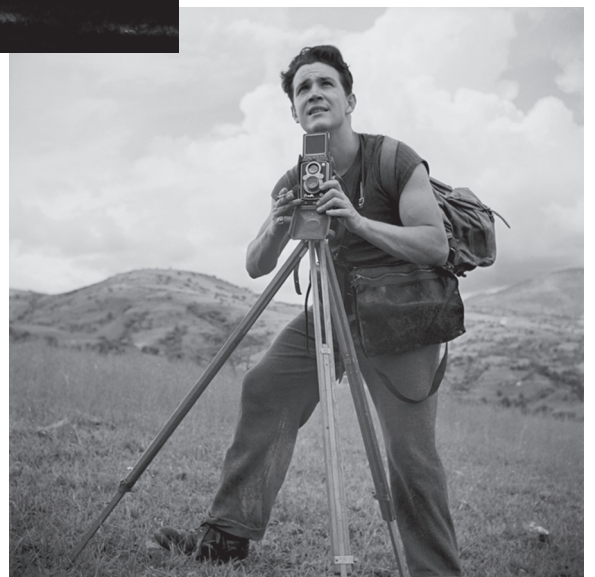
mún pues todos podemos percibirlo y todos lo podemos observar e interpretar. Por ello, el paisaje es la puerta al territorio, es la entrada perceptiva, única e independiente de cada uno de los habitantes de México a su país.

Finalmente, Salas Portugal fotografiando el paisaje recrea su personalidad viajera, aventurera y extraordinariamente sensible en cuanto a la relación del ser humano con el territorio y con el reflejo de éste que es el paisaje. Unas características éstas, que permiten contextualizar su obra paisajística en la historia de la fotografía mexicana poniéndola a la par, e incluso superándola, de fotógrafos como Charles B. Waite; Winfield Scott; Hugo Brehme, Guillermo Kahlo y William Henry Jackson en cuanto a la representación de paisajes culturales y próxima a Juan Rufo, Paul Strand o Guillermo Rodríguez Morales en cuanto a la búsqueda esencialista de lo que la percepción del paisaje, íntima y personal puede llegar a transmitir. Salas Portugal se adelanta en el uso estético del paisaje y marca camino a fotógrafos más contemporáneos como Antonio Vizcaino, Alfredo De Stéfano, Fernando Cordeiro, Pepe Soho, Marcela Outside, Roberto Ortiz Giacomán, Felipe López, Sergio Tapiro, Joy Chemonte e incluso a fotógrafos con drones como Santiago Arau. En definitiva, para Salas Portugal el viaje y el paisaje fueron los ejes vertebradores de su poesía fotográfica. De esta nos dejó un enorme legado. En estos días, una muestra de éste lo podemos conocer y sobre todo disfrutar en el Palacio Iturbide de la Ciudad de México.



REFERENCIAS

- Checa-Artasu, M. (2023). Un nuevo despertar de la cultura del paisaje en México. En R. Andrade & V. R. Tangari (Orgs.), *Cultura del paisaje de Latinoamérica: Sociedade, proyecto, devenir* (Vol. 1, pp. 67-89). Escola de Belas Artes-Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Debrouse, O. (2005). *Fuga mexicana: Un recorrido por la fotografía en México*. Gustavo Gili Editores.
- Partida Muñoz, M. (2015). Armando Salas Portugal: Fotografía: herramienta y comunicación. En C. Gastón (Coord.), *Fotografía como arquitectura - click 1*. Grupo de investigación FORM+, Departament de Projectes Arquitectònics UPC, Iniciativa Digital Politècnica. Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC, Prensas de la Universidad de Zaragoza.
- Jácome Moreno, C. A. (2011). El ojo, la lente y la esfera Un autorretrato de Armando Salas Portugal. *Bitácora Arquitectura*, (20), 6-11. <https://doi.org/10.222201/fa.14058901p.2010.20.25165>
- Ramírez, H. (2014) "Armando Salas Portugal, fotógrafo mexicano" (entrevista), 24 de septiembre de 2014, en <https://cutt.ly/qP1x2j>.
- Rotger, D. (2024). El paisaje como espejo social: Una conversación con Jean-Marc Besse sobre el papel del paisaje en un mundo en crisis. *Estudios del hábitat*, 22(1). <https://revistas.unlp.edu.ar/Habitat/article/view/16978>
- Rueda, C. (2016). Armando Salas Portugal: Diálogos entre el paisaje y la arquitectura. Seminario Internacional de Arquitectura Moderna y Fotografía [Video]. Grupo de investigación FORM+, Departament de Projectes Arquitectònics UPC. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/99767>






GRUPOORO
COMUNICACIONES

ANÚNCIATE CON NOSOTROS



 **VENTAS: 22 25 05 74 77**

LA VERDAD A TIEMPO



SCAN ME




MUNICIPIOS PUEBLA

Infórmate del **acontecer diario** en cada una de las **regiones del estado** a través de **Municipios Puebla**

**PARA NOSOTROS TODAS Y TODOS SON IMPORTANTES, POR ESO
DESDE 2010 LLEGAMOS A LOS 217 MUNICIPIOS DE LA ENTIDAD**



Si algo pasa en tu comunidad o municipio nos lo puedes hacer saber a través de:

 Municipios Puebla  @MunicipiosPue  @municipiospuebla

WWW.MUNICIPIOSPUEBLA.MX

En **Municipios Puebla** contamos la historia y la tuya, puede ser **la más importante.**



FUNCIÓNARIOS PÚBLICOS

QUE ACOMPAÑARÁN AL GOBERNADOR

ESTAS SON LAS DEPENDENCIAS PRINCIPALES Y SUS TITULARES DESIGNADOS POR ALEJANDRO ARMENTA MIER. POR SU EXPERIENCIA PERO, SOBRE TODO, POR SU COMPROMISO POR AMOR A PUEBLA, FUERON ELEGIDOS POR EL MANDATARIO PARA TRABAJAR CON RESPONSABILIDAD

RO
NTA
DOR —
3 0

TODOS ELLOS SON CUADROS QUE TIENEN AMOR A PUEBLA, QUE TIENEN MUY CLARO EL CONCEPTO DE NUESTRO PARTIDO, DE LA COALICIÓN, SON PERFILES QUE HONRARON SU PARTICIPACIÓN DURANTE LA CAMPAÑA Y ESTARÁN AL SERVICIO DE LA GENTE

ALEJANDRO ARMENTA



ALEJANDRO ARMENTA
— GOBERNADOR —
2 0 2 4 - 2 0 3 0

PENSAR EN GRANDE

GABINETE



JOSÉ LUIS GARCÍA PARRA
COORDINADOR
DE GABINETE



SAMUEL AGUILAR PALA
SECRETARIO DE
GOBERNACIÓN



JAVIER AQUINO LIMÓN
SECRETARIO
DE BIENESTAR



FRANCISCO SÁNCHEZ GONZÁLEZ
SECRETARIO DE
SEGURIDAD PÚBLICA



JOSÉ MANUEL CONTRERAS DE LOS SANTOS
SECRETARIO DE
INFRAESTRUCTURA



MANUEL VIVEROS NARCISO
SECRETARIO DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



SILVIA TANÚS OSORIO
SECRETARIA DE
MOVILIDAD Y TRANSPORTE



JOSEFINA MORALES GUERRERO
SECRETARIA DE
ADMINISTRACIÓN,
PLANEACIÓN Y FINANZAS



VIRGINIA GONZÁLEZ MELGAREJO
SECRETARIA DE
IGUALDAD SUSTANTIVA



CARLOS ALBERTO OLIVIER PACHECO
SECRETARIO DE
SALUD



VÍCTOR GABRIEL CHEDRAUI
SECRETARIO DE
ECONOMÍA Y TRABAJO



ANA LAURA ALTAMIRANO PÉREZ
SECRETARIA DE
DESARROLLO RURAL



ALEJANDRO ESPIDIO REYES
SECRETARIO DE LA
FUNCIÓN PÚBLICA



GLORIA PACHECO MEX
SECRETARIA DE
ARTE Y CULTURA



YADIRA LIRA NAVARRO
SECRETARIA DE
TURISMO



CELINA PEÑA GUZMÁN
SECRETARIA DE
HUMANIDADES,
TECNOLOGÍA
E INNOVACIÓN



REBECA BAÑUELOS GUADARRAMA
SECRETARIA DE MEDIO
AMBIENTE, DESARROLLO
SUSTENTABLE Y
ORDENAMIENTO TERRITORIAL



GABRIELA SÁNCHEZ SAAVEDRA
SECRETARIA DEL
DEPORTE Y
LA JUVENTUD



JOSÉ TOMÉ CABRERA
SECRETARIO DE
COMUNICACIÓN
SOCIAL



RAYMUNDO ATANACIO LUNA
DIRECTOR
GENERAL DEL
SISTEMA ESTATAL DIF



CARLOS OCHOA RODRÍGUEZ
TITULAR DEL
CAPCEE



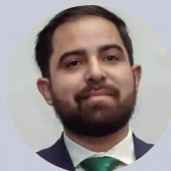
NORMA LAYÓN AARÚN
SECRETARIA DE
CARRETERAS DE
CUOTA



FRANCISCO MUÑOZ LÓPEZ
DIRECTOR DEL
INSTITUTO DE LA
ADMINISTRACIÓN PÚBLICA



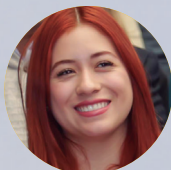
SANDRA GONZÁLEZ DE YTA
DIRECTORA DE
LA COMISIÓN
DEL CENTRO DE
CONCILIACIÓN LABORAL



RODOLFO CAMACHO HERNÁNDEZ
DIRECTOR DE LA
AGENCIA ESTATAL
DE ENERGÍA



MARÍA JOSÉ FARFÁN ORTEGA
DIRECTORA DE
MUSEOS DE PUEBLA



MICHELLE TALAVERA HERRERA
DIRECTORA DE
CONVENCIONES
Y PARQUES



APOLINARIA MARTÍNEZ ARROYO
DIRECTORA DEL
INSTITUTO POBLANO DE
PUEBLOS INDÍGENAS



ÁNGELES MENDOZA ESCALANTE
DIRECTORA DE LA
COMISIÓN ESTATAL DE
VIVIENDA GABINETE



LIZETH GALLEGOS LOZANO
COMISIÓN EJECUTIVA
ESTATAL DE ATENCIÓN
A VÍCTIMAS

1 SEGURIDAD Y JUSTICIA

- Implementaremos acciones para garantizar la protección y el bienestar de los ciudadanos a través de las 3 dimensiones, que son: prevención, contención y reacción.
- Fortaleceremos las instituciones de seguridad y sus labores de inteligencia.
- Aplicaremos la mejor tecnología para el combate a la delincuencia.
- Procurar siempre la justicia equitativa y el respeto a los derechos humanos.
- Fomentaremos la participación ciudadana y la coordinación entre las autoridades para crear comunidades seguras y pacíficas.

2 REDISTRIBUCIÓN DE LA RIQUEZA

- Reducir la brecha entre las clases sociales.
- Brindar las oportunidades necesarias a los sectores menos favorecidos a través de políticas de educación accesible y de calidad, de protección laboral y salarios justos.
- Aseguraremos el acceso equitativo a servicios básicos, de inversión en infraestructura y desarrollo comunitario.
- Buscaremos el crecimiento económico inclusivo y el fortalecimiento de la cohesión social.

3 PLAN HÍDRICO Y APROVECHAMIENTO DE LOS RECURSOS NATURALES

- Implementaremos una estrategia integral de saneamiento de los mantos acuíferos, a través de acciones concretas y especializadas que permitan su sostenibilidad.
- Nos centraremos en la gestión responsable de los recursos naturales para garantizar su disponibilidad a largo plazo.
- Promoveremos la investigación y la innovación tecnológica para el aprovechamiento eficiente de los recursos naturales y de alternativas a ellos amigables con el medio ambiente.
- Impulsaremos el uso de energías alternativas.

4 VALLE DE LA TECNOLOGÍA Y LA SOSTENIBILIDAD

- Impulsaremos el nacimiento del valle de la tecnología de manera integral para la reactivación económica que atraiga inversión de valor agregado, transferencia de conocimiento y tecnología.
- Haremos de Puebla la capital de la electromovilidad.
- Promoveremos el desarrollo de tecnología propia y la transferencia de conocimientos.

10 PASOS POR AMOR A PUEBLA

5 DESARROLLO HUMANO CON VISIÓN SOSTENIBLE

- Promover el desarrollo económico equitativo, socialmente inclusivo y ambientalmente sostenible.
- Adoptar políticas y prácticas que aseguren el acceso universal a los servicios básicos, el desarrollo económico y humano mientras se protegen nuestros recursos.
- Fomentar la participación activa de la sociedad civil para la construcción de un futuro más justo, próspero y respetuoso con el planeta, priorizando el bienestar de las generaciones presentes y futuras.



PENSAR EN GRANDE



10. PUEBLA PLURICULTURAL, MULTIÉTNICA, COSMOPOLITA E INCLUYENTE

- Nuestro principal eje transversal será la inclusión, ningún poblano será excluido de las políticas de estado.
- Impulsaremos a nuestros pueblos originarios no solo en lo turístico y económico, sino en su participación activa dentro del gobierno.
- Reconoceremos la riqueza que aportan diferentes culturas y etnias a la identidad de nuestro estado, e impulsaremos la construcción de una sociedad más inclusiva y respetuosa de la pluralidad.
- Trabajaremos por el respeto a los derechos humanos y culturales de las minorías.

9. POBLANOS EN EL MUNDO

- Nuestra población reconoce la fuerza, la capacidad y la solidaridad con la que nuestros hermanos y hermanas de Puebla trabajan día a día, desde todos los rincones de México y del mundo poniendo en alto nuestros valores, nuestro conocimiento y nuestra fuerza de trabajo.
- Promoveremos su participación en el desarrollo económico de nuestro estado a través de un fondo de inversión.
- Estableceremos redes de cooperación transnacional para el impulso y reconocimiento de sus negocios.
- Impulsaremos el trabajo científico de nuestros científicos y científicas en el mundo.

6. GOBIERNO INTELIGENTE Y TRANSPARENTE

- A través de la simplificación administrativa mediante el sistema de gobierno digital la ciudadanía podrá acceder de manera fácil y rápida a trámites y servicios.
- Impulsaremos el programa de cero tolerancia a la corrupción, en el que la transparencia y el gobierno abierto serán los ejes rectores de nuestra administración.

7. PROGRAMA INTEGRAL DE BIENESTAR COMUNITARIO

- Nuestro compromiso es la creación del programa más grande en la historia de Puebla de obra comunitaria.
 - Fortaleceremos la agroindustria desde una visión sostenible.
 - Impulsaremos un programa de recuperación ambiental educativo desde nuestros ecoparques de formación humana con visión social.
- Para ello también impactaremos en programas educativos de calidad, fortaleciendo la ciencia de frontera y la vinculación entre sociedad, gobierno e iniciativa privada.

8. AGENCIA DE TURISMO COMUNITARIO

- Haremos del turismo un catalizador del bienestar, la protección ambiental y una celebración a la cultura.
- Ofrecemos experiencias valiosas a los visitantes, convirtiéndonos en agentes de cambio y promotores de la felicidad compartida a través de la Agencia Estatal Poblana de Turismo Comunitario.
- Integramos a las comunidades para que sean participes del impulso turístico de nuestro estado.

ALEJANDRO ARMENTA, comprometido con la administración pública

Redacción | Fotos: Esimagen.mx | Cortesía BUAP

HISTÓRICO

El gobernador de Puebla, Alejandro Armenta, es el primer mandatario estatal en contar con estudios de posgrado en Administración Pública.

Aunque el pasado 20 de noviembre defendió su tesis y obtuvo el grado de doctor en Administración Pública por el INAP, su interés por la organización y gestión de recursos en pro de satisfacer las necesidades de la sociedad viene de mucho antes.

Además de cursar la licenciatura en Administración Pública en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP), fuera de las aulas se involucró con su comunidad.

En julio de 1990 participó como coordinador del programa nacional de Solidaridad en Acatzingo, su tierra natal.

Para agosto del mismo año, se desempeñó como secretario juvenil del Comité Regional Campesino, jurisdicción Tepeaca.

En abril 1996 comenzó como prestador de servicio social del programa Solidaridad.

Todo esto previo a convertirse en presidente municipal de Acatzingo (1993-1996), gestión que destacó porque el 99% de las obras fueron comunitarias por faenas o mayordomías.

En su trayectoria se suman cargos como: director general de Participación Social del H. Ayuntamiento del municipio de Puebla, diputado al Congreso del Estado de Puebla en la LV Legislatura, así como director general del Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia en el Estado de Puebla (2005-2006).

También haber sido secretario de Desarrollo Social del Gobierno del Estado de Puebla (2006-2008) y director general del Registro Nacional de Población (2012-2015), así como diputado federal por el Distrito VII de Tepeaca de la LXIII Legislatura.

En agosto de 2018 rindió protesta como senador de la República, con lo que tuvo el encargo de ser el primer poblano en presidir la Comisión de Hacienda y Crédito Público y el segundo poblano en ser presidente de la Mesa Directiva del Senado.



PRESEA MINERVA

La rectora de la BUAP, Lilia Cedillo Ramírez, destacó la trayectoria profesional de Alejandro Armenta, al entregarle la Presea Minerva a la Excelencia el pasado 6 de diciembre.

Sus más de 30 años de trayectoria social y pública lo colocaron como la mejor apuesta en su camino a la gubernatura de Puebla.

Este 14 de diciembre, Alejandro Armenta Mier comienza un nuevo capítulo en la administración pública del Estado.

Con pasos definidos, una visión humanista y los principios de no mentir, no robar y no traicionar a Puebla, el gobernador y su equipo trabajarán por consolidar el llamado segundo piso de la Cuarta Transformación en la entidad.



UN GOBERNADOR CON TRAYECTORIA Y VISIÓN HUMANISTA

- **ALEJANDRO ARMENTA** es el primer gobernador de Puebla con estudios de posgrado en Administración Pública, obteniendo un doctorado en el INAP tras defender su tesis en noviembre de 2024.
- **DESDE 1990**, se involucró en programas como Solidaridad en Acatzingo, su tierra natal, y desempeñó diversos roles juveniles y sociales antes de ser presidente municipal de Acatzingo (1993-1996).
- **HA OCUPADO CARGOS CLAVE**, como director del DIF estatal, secretario de Desarrollo Social, diputado estatal y federal, y director general del Registro Nacional de Población, entre otros.
- **EN 2018**, asumió como senador y destacó como presidente de la Comisión de Hacienda y Crédito Público, además de presidir la Mesa Directiva del Senado.
- **CON MÁS DE 30 AÑOS DE SERVICIO**, inicia su gubernatura con un enfoque humanista y principios claros: no mentir, no robar y no traicionar, buscando consolidar la Cuarta Transformación en el estado.

PHYSIOS

+CIENCIA+TECNOLOGÍA+CONOCIMIENTO

GABINETE
AL SERVICIO
DE LA GENTE

P/44

PASOS
POR AMOR
A PUEBLA

P/46

SEGURIDAD
UNA
PRIORIDAD

ALEJANDRO ARMENTA GOBERNADOR

P/48