

Diálogos

del

Consejo de Ciencia
y Tecnología del
Estado de Tabasco

72

agosto
2024



¿Qué es Diálogos?

Díálogos es una publicación cuatrimestral del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, que responde a la necesidad de propiciar un espacio para el libre tránsito de las ideas, inquietudes, opiniones, análisis y reflexiones en torno a la ciencia, la tecnología y la innovación, y su relación con la sociedad en aspectos tales como educación, ciencia, ética, comunicación, desarrollo y bienestar entre otros puntos.

Diálogos es una revista arbitrada de divulgación de la ciencia. Está dirigida al público en general, desde estudiantes de preparatoria en adelante. Su zona de influencia geográfica es Tabasco y es editada por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET).

Es un proyecto de continuidad, que permite la promoción de la actividad científica en el estado y el fomento a la cultura científica, como estrategia de impulso a la información, difusión y divulgación del conocimiento científico, en relación con la publicación de revistas periódicas de difusión y divulgación, y hacer accesible al público no especializado el conocimiento científico.

La Revista Diálogos representa el punto de partida de un esfuerzo editorial, orientado a proponer, desarrollar y consolidar un vínculo de comunicación, así como a formar opiniones en torno a la expectativa social que identifica a la investigación científica y al desarrollo tecnológico con una oportunidad de mejorar el nivel de vida en general, constituyendo un espacio de análisis y reflexión sistemáticos acerca de temas relacionados con la actividad científica y tecnológica. Actualmente tiene un tiraje de 800 ejemplares y se distribuye por suscripción gratuita, vía postal dentro del territorio nacional y extranjero. El listado de suscriptores compromete la distribución casi total de su tiraje.



Política Editorial

Los textos publicados en "Diálogos" deberán estar orientados hacia el análisis y la reflexión en torno a los diversos aspectos que caracterizan la relación ciencia-tecnología-sociedad, tales como: educación, ética, desarrollo, bienestar, género, divulgación, entre otros, que promueva una cultura científica en el lector.

Se sugiere ubicar los análisis y reflexiones preferentemente en el contexto local, aunque también se aceptan los de carácter nacional y general. Principalmente relacionarlo con líneas de investigación que se desarrollan en nuestra entidad, permitiendo la reflexión y opinión directa del autor.

Los artículos serán evaluados invariablemente por especialistas revisores de "Diálogos", órgano de arbitraje que determinará la publicación de estas, bajo los siguientes criterios preponderantes: calidad, precisión de la información, interés general, lenguaje claro y comprensible.

Los textos sometidos a la consideración del Comité Editorial de "Diálogos" deben ser originales y no estar considerados para publicarse en ningún otro medio, bajo el entendido que los derechos de autor sobre la publicación se transfieren a la revista.

En caso de estimarlo conveniente, el Comité Editorial de "Diálogos" podrá incluir en cada número, textos aportados por invitación.

El Comité Editorial de "Diálogos" determinará la temática de cada número, por lo que la publicación de los trabajos no seguirá, necesariamente, el orden de su aceptación.

Las opiniones vertidas en los discursos y artículos publicados en Diálogos, no reflejan precisamente las del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, y su contenido es responsabilidad exclusiva del autor o autores.

ÍNDICE



**MIEL DE ABEJA:
AROMAS Y SABORES**
DR. GEINER FRANCISCO ÁLVAREZ SÁNCHEZ
DR. JUAN MANUEL ZALDÍVAR CRUZ

**11 ÁRBOL DEL HULE,
UN EMBLEMA
DE MÉXICO**
DRA. GEORGINA VARGAS-SIMÓN



**ASTRONOMÍA
LA CÁMARA
DE ORO**

44

**05 TERCERA LLAMADA:
DIBUJAR LA PALABRA
PARA DIVULGAR LA
CIENCIA**
L.C. DAVID
FERNANDO
MIRABAL LEÓN



**SECCIÓN
NUEVOS TALENTOS**
ESTUDIA HAIDEE CÁRDENAS LAS
PROPIEDADES ANTIINFLAMATORIAS DE LA
PLANTA MAJAGUA
EGRESADA DE LA UPCH DESARROLLA PLANTA
A BASE DE BIOMASA PARA GENERAR LUZ

**45
46**



**COLIBRÍ DE
LA CIENCIA**
DRA. NOEMÍ
MÉNDEZ DE
LOS SANTOS

37

**LOS PECES
TAMBIÉN VAN
AL NUTRIÓLOGO**
DRA. ROCÍO
GUERRERO ZÁRATE
MCA. RONALD
JESÚS CONTRERAS



22

**ENTREVISTA
EL VERANO QUE
CAMBIÓ SU VIDA:
UN ENCUENTRO CON
LA CIENCIA**

38



**NOTICIAS FALSAS:
ACTORES DE LA
POSVERDAD**
L.C. INGRID ANAHI
REYES ZAPATA
DRA. CONSUELO
RODRÍGUEZ GARCÍA

32



**CÁSCARA DE PLÁTANO:
UN BIOADSORBENTE PARA
ELIMINAR CONTAMINANTES**
OBET FELIPE LÓPEZ BARRIOS

27



COLUMNAS
COMUNICAR LA CIENCIA EN LAS
COMUNIDADES
L.C. KATIA HERRERA XICOTÉNCATL
CIENCIA EN TABASCO: DESAFÍOS
PARA EL PROGRESO
L.C. JESÚS ANTONIO PASCUAL

**42
43**



Director General

Lic. Gerardo Humberto
Arévalo Reyes

Coordinadora Técnica

Lic. Alicia Priego Castillo

Directora de Vinculación, Investigación y Desarrollo

Mtra. Norma Lucía Reyes Zapata

Director de Formación de Recursos y Apoyo a Investigadores

Mtro. Tilo Tosca Chablé

Directora de Apropiación Social de la Ciencia y la Tecnología

Arq. Miriam Areli
Velázquez Aquino

Directora Administrativa

C.P. Nora Domínguez de la Cruz

Diálogos

del
Consejo de Ciencia
y Tecnología del
Estado de Tabasco

EQUIPO EDITORIAL

Editora Responsable

L.C. Katia Herrera Xicoténcatl

Co-editor

L.C. Jesús Antonio Pascual Álvarez

Asistente Editorial

L.C. Dulce Chávez Mora
L.C.A. Josselyn López Valencia

Diseño

L.D.G. Miguel de la Cruz Alejo

Arte y estilo

L.C. Erick Canul Rodríguez

Corrección de estilo:

L.C. Dulce Chávez Mora
L.C. Jesús Antonio Pascual

COMITÉ EDITORIAL

Dra. Juana Canul Reich
Mtro. Kristian A. Cerino Córdova
Dr. Pablo Marín Olán

Dr. Ernesto Márquez Nerey
Dra. Liliana Pampillón González
Dra. Silvia Patricia Pérez Sabino

Dr. Rodimiro Ramos Reyes

DERECHOS DE AUTOR

Año 24, No. 72, agosto 2024. Es una publicación cuatrimestral editada por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET). Calle Dr. Lamberto Castellanos Rivera No.305, Col. Centro, C.P. 86000, Villahermosa, Tabasco, México. Tel. (993) 1420316 al 18. www.ccytet.gob.mx.

Editora responsable:

Katia Herrera Xicoténcatl.

Reservas de derecho al Uso Exclusivo
No. 04-2019-011612132000-102,

ISSN: 1665-3505, ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor. Licitud de título y contenido: en trámite. Permiso SEPOMEX No. IM27-0002. Impresa por Yax-Ol, S. A. de C. V., Corregidora Josefa Ortiz de Domínguez No. 121, Col. Centro, C.P. Cárdenas, Tabasco, este número se terminó de imprimir el 31 de julio de 2024 con un tiraje de 800 ejemplares.

Distribución general: CCYTET (Jesús Antonio Pascual Álvarez). Dirección: Instalaciones del CCYTET.

Las opiniones vertidas en los discursos y artículos de la presente edición no reflejan necesariamente las del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco ni las del Gobierno del Estado de Tabasco, y su contenido es responsabilidad exclusiva de los autores. Queda prohibida su reproducción parcial o total salvo previa autorización.

PRESENTACIÓN

Estimados lectores, estimadas lectoras:

El Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET) ha sido semillero de grandes talentos que han contribuido con el desarrollo productivo de la entidad y que hoy son pieza fundamental en el engranaje científico y tecnológico de la región. Una de las estrategias que ha permitido impulsar el conocimiento científico y tecnológico en la entidad sin duda es el Programa Nuevos Talentos Científicos y Tecnológicos de Tabasco que representa una valiosa iniciativa para identificar las vocaciones científicas, orientar y apoyar a jóvenes interesados en la ciencia y la tecnología.

El programa ofrece un abanico de oportunidades que permiten a los jóvenes talentos desarrollar sus habilidades y conocimientos en un entorno que estimula la creatividad y la investigación. Entre las opciones disponibles, destaca la figura del asistente de investigador, que ofrece la posibilidad de trabajar mano a mano con profesionales establecidos, fortaleciendo así sus competencias y su red de contactos en el ámbito científico.

Por otro lado, la opción de realizar estancias y talleres en centros de investigación o empresas fuera del estado expone a los participantes a un entorno de trabajo diferente, promoviendo la adquisición de nuevas perspectivas y técnicas que pueden ser aplicadas posteriormente en Tabasco.

Asimismo, la participación en congresos y simposios de carácter científico, tanto a nivel nacional como internacional, o el apoyo para la presentación de postulaciones a posgrados, demuestra el compromiso del programa con la formación académica continua y de alto nivel.

A 25 años de su creación, el CCYTET le ha apostado por la formación de recursos en ciencia y tecnología con el establecimiento de programas para incentivar la participación de los jóvenes en veranos de la investigación científica, estancias académicas, becas y diversas estrategias en las que ha apoyado a nuevos talentos e investigadores.

Lic. Gerardo Humberto Arévalo Reyes

Director General del CCYTET

MIEL

DE ABEJA:

AROMAS Y SABORES



**Dr. Geiner Francisco
Álvarez Sánchez.**

Profesor Investigador de la Facultad Maya
de Estudios Agropecuarios de la Universidad
Autónoma de Chiapas.
Correo electrónico: geiner.alvarez@unach.mx

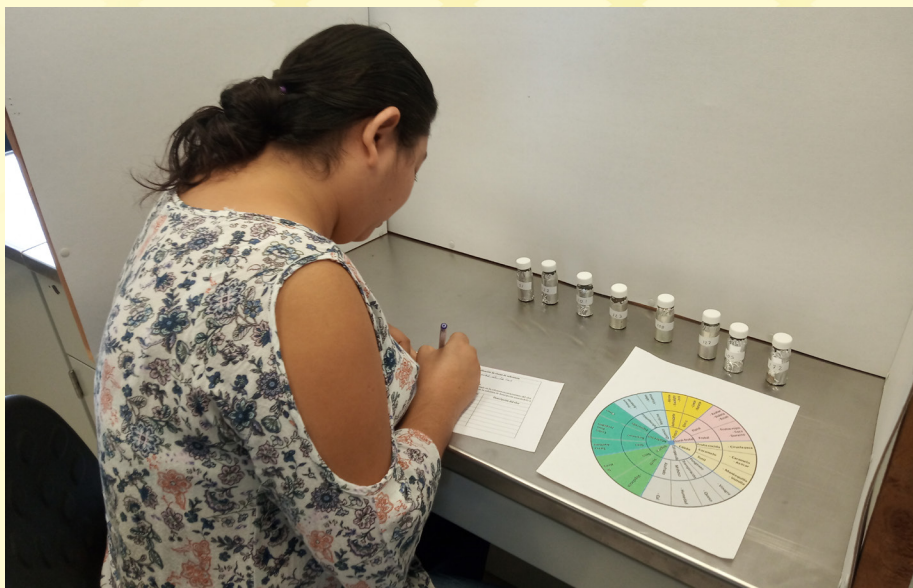
Dr. Juan Manuel Zaldívar Cruz

Profesor Investigador del Colegio de
Postgraduados Campus Tabasco.
Correo electrónico: zaldivar@colpos.mx

Cuando elegimos un producto alimenticio, lo primero que nos ayuda a diferenciar si algo nos gusta o no, son nuestros sentidos. El aroma y el sabor pueden ser los jueces que determinan nuestros hábitos de consumo. La miel es un producto natural que tiene una diversidad de sabores y aromas. A nivel mundial existe una gran variedad que está estrechamente relacionada con la fuente floral de donde las abejas recolectan el néctar y con el origen geográfico del producto.

De manera general todas las mieles tienen un sabor dulce, aunque fácilmente se pueden identificar notas ácidas, amargas y saladas. Respecto a su aroma, la diversidad es amplia y susceptible de cambios debido a factores externos como el clima, el manejo, la extracción y el almacenamiento. Es por ello, que la calidad del alimento debe ser evaluada mediante el análisis sensorial, puesto que a nivel internacional se han obtenido descripciones olfativas y gustativas de diferentes mieles monoflorales, como la miel de Acacia, de Cítricos, de Castaño, de Eucalipto, de Hule y de Laurel.

En México la gran mayoría de las descripciones sensoriales se han realizado en Yucatán, mientras que en Tabasco recientemente se ha realizado en mieles multiflorales, encontrando mieles dulces y amar-



Pruebas de reconocimiento de aromas durante las sesiones de entrenamiento en análisis sensorial.



Análisis sensorial del aroma de la miel.

gas con ligeras notas ácidas y saladas con aromas a caramelo, vainilla, vegetación, paja, eucalipto, limón, vitamina, cedro, propóleo y queso.

¿Oscura o clara?

La miel de abeja es el producto más importante de la apicultura que se comercializa y consume a nivel mundial por ser una fuente natural de macro y micronutrientes, así como por sus propiedades antioxidantes, antiinflamatorias y antimicrobianas.¹ Más del 90% de su masa seca está compuesta por azúcares y agua, el resto



son diferentes nutrientes como vitaminas, minerales, enzimas, compuestos orgánicos, aminoácidos y compuestos volátiles, siendo esta pequeña fracción la responsable de sus propiedades organolépticas, es decir, aquellas que pueden ser percibidas por los órganos de los sentidos como el color, olor, sabor y textura.

Tanto para la miel como para cualquier producto alimenticio, la primera propiedad organoléptica que llama la atención de los consumidores es el color, sin embargo, las características sensoriales más importantes son

el aroma y sabor, ya que solo a través de estas, el consumidor puede decidir sobre la preferencia o desagrado de un producto, lo cual definirá su permanencia o salida del mercado.

Generalmente la miel oscura tiene un sabor fuerte mientras que la miel clara tiene un sabor más delicado, a pesar de esto, no es tan sencillo definir el aroma y sabor de la miel solo por su color, ya que estas propiedades están determinadas por un grupo complejo de compuestos que interactúan entre sí.

Es por esto que los atributos de calidad como el aroma y sabor de la miel de abeja, así como su composición química están determinados principalmente por dos factores; la fuente floral (plantas) en la cual las abejas recogen el néctar, y el origen geográfico, este último contempla las condiciones climáticas como la luz solar, humedad, precipitación y características del suelo que dan origen a la vegetación.²

Por eso, a diferencia del color, el sabor si es una característica sensorial que está íntimamente relacionada con el aroma, y dependen fundamen-



Grupo de investigación dirigido por el Dr. Juan Manuel Zaldívar Cruz durante una visita a apicultores del Ejido Buena Vista 23 del municipio de Balancán, Tabasco.

talmente de la compleja composición del néctar (amplia variedad de flores) utilizado por las abejas, lo que da origen a una gran diversidad de sabores y aromas específicos de cada zona de producción.

Multisabores y olores

Se tiene la creencia de que todas las mieles son dulces, aunque si bien es cierto que el dulzor es una característica que comparten todas las mieles, no es el único sabor que podemos encontrar en este producto, de hecho, por la gran diversidad de mieles es posible identificar todos los sabores básicos en mayor o menor intensidad dependiendo su composición química, por lo tanto existen mieles en las que además del dulzor, fácilmente se pueden identificar notas ácidas, amargas y saladas. En cuanto a su aroma, el común denominador es un aroma floral, aunque la diversidad es amplia y generalmente se agrupan en categorías.

Es importante considerar que la influencia de factores externos como el clima de la zona de producción, las condiciones de manejo de los apiarios, así como la extracción y el almacenamiento pueden provocar cambios en las características naturales de

la miel. Por lo tanto, sus propiedades deben ser evaluadas.

Análisis sensorial en la miel

El análisis sensorial es una disciplina científica a través de la cual se describen, miden y califican las propiedades de productos alimenticios y no alimenticios utilizando las percepciones visuales, olfativas, gustativas y táctiles de los seres humanos como una herramienta analítica.³

Al grupo de personas utilizadas en la evaluación sensorial (7 a 10 personas mínimo) se le conoce como panel de catadores o panel sensorial, quienes han desarrollado habilidades a través de un entrenamiento específico para reconocer, describir y calificar características sensoriales de un producto, aunque actualmente este método no puede ser sustituido por ningún método analítico (instrumental), su principal desventaja es que requiere mucho tiempo para el entrenamiento del panel de catadores, además puede verse influenciado por sus rasgos fisiológicos.

El análisis sensorial aplicado a la miel es una ciencia relativamente joven, utilizado por primera vez en Francia en 1979 por Michel Gonnet y Gabriel Vache. En 1998 la Comisión Internacional de la Miel (IHC, por





Diferencias de color entre mieles comerciales de marcas registradas disponibles en el mercado mexicano y muestras de mieles de diferentes apiarios del estado de Tabasco.

sus siglas en inglés) estudió las propiedades organolépticas de la miel a través de un glosario armonizado que incluía una rueda de olores y aromas de miel (Figura 3) donde las 64 diferentes notas de aromas se agrupan en siete familias: químico, fresco, floral-frutal, cálido, fétido, vegetal y amaderado.

Estos resultados del IHC han sido de gran utilidad para definir las propiedades de aroma y sabor en mieles internacionales debido a su origen floral, como para la identificación de defectos debido a las deficiencias del manejo y almacenamiento (fermentación, impurezas y sabores extraños como humo, quemado) con la finalidad de agregar valor, diversificar el producto y evitar fraudes a los consumidores.

Perfiles olfativos y gustativos

A nivel internacional se han obtenido diferentes perfiles o descripciones de las propiedades olfativas y gustativas de la miel, sin embargo, la gran mayoría de estos perfiles corresponden a mieles monoflorales (especie de polen >45 %) ya que estas

poseen aromas muy característicos debido a la presencia de componentes orgánicos específicos derivados de las fuentes originales del néctar.

Por ejemplo, en Italia se ha reportado que las mieles de Acacia tienen un sabor dulce y ligeramente ácido, con aroma frutal y cálido; las mieles de Cítricos con sabor dulce y ligeramente ácido, con aroma frutal y cálido; las mieles de Castaño de sabor amargo y ligeramente dulce con aroma químico, cálido y fresco y las mieles de Eucalipto de sabor dulce ligera-

mente salado y ácido, con aroma fétido y cálido.

Mientras que en España las mieles de Castaño se describen con sabor dulce ligeramente amargo y ácido con aroma frutal, caramelo, especiado y amaderado; las mieles de Brezo con sabor dulce ligeramente amargo y ácido de aroma herbal, balsámico y floral; y las mieles de Cítricos con sabor medianamente dulce, con ligera acidez, de aroma fresco, floral y frutal.⁴

No solo en países europeos se han definido las propiedades olfativas y gustativas de la miel, en Argentina se caracterizaron las mieles de Eucalipto con sabor medianamente dulce y ligeramente ácido con aroma muy intenso balsámico y mentolado; así como la miel del Delta de sabor dulce y ligeramente ácida con aroma acaramelado, alcohólico y amaderado.

En Guatemala la miel de Hule presenta un sabor dulce y ácido con aroma frutal y ligeramente amaderado, mientras que en Venezuela se determinó que la miel de Laurel posee un sabor dulce y ácido con aroma a queso, cálido y vegetal, así como algunas mieles multiflorales de sabor dulce y ligeramente ácido con tonos florales, balsámicos y fétido.⁵

A su vez, en México, la gran mayoría de las descripciones sensoriales se han realizado en el estado de Yucatán, el mayor productor de miel del país, tal es el caso de la miel de Jabín que fue descrita con sabor muy dulce y ligeramente ácido con aroma floral a caramelo; la miel de Catzín de sabor dulce y ligeramente ácido con aroma a hierbas; la miel de Pucté de sabor dulce y ligeramente amarga con aroma químico; la miel de Tahonal de sabor dulce y aroma herbal





Apiario ubicado en el Ejido Buena Vista 23 del municipio de Balancán, Tabasco.

y floral; la miel de Palo mulato de sabor dulce con aroma herbal y caramelo; y la miel de Dzidzilché de sabor dulce con aroma a caramelo, herbal y floral.

En Tabasco, recientemente se realizó un estudio para determinar el perfil de aroma y sabor de las mieles multiflorales, encontrando mieles con sabores dulces, con presencia de algunas notas amargas, ácidas e incluso saladas, así como mieles amargas con ligeras notas dulces, mientras que los aromas descritos corresponden a caramelo, vainilla, vegetación, paja, eucalipto, limón, vitamina, cedro, propóleo y queso.

Estos descriptores aromáticos utilizados para establecer el perfil de aroma de las mieles tabasqueñas son los que comúnmente se emplean para referirse al aroma de mieles monoflorales de diferentes orígenes geográficos. Esto indica que las mieles producidas en el estado Tabasco tiene un gran potencial comercial debido a que sus propiedades sensoriales son comparables a las propiedades de las mieles del mercado internacional.

Hacia mieles de calidad internacional

Aunque la mayoría de las descripciones sensoriales se en-

focan en mieles monoflorales donde predomina una sola variedad floral, es importante considerar su aplicación en zonas de producción de mieles multiflorales (sin especie floral dominante) como en el estado de Tabasco, pues la gran diversidad floral que se presenta de una zona de producción a otra, da origen a las diferencias de aromas y sabores en las mieles, además de los factores externos que puedan provocar cambios en el aroma natural de la miel.

Por esta razón, este tipo de estudios sensoriales es importante para sentar las bases en la definición de estándares de calidad sensorial en mieles multiflorales, para competir en el mercado nacional e internacional, con miras en el desarrollo de las comunidades dedicadas a la actividad apícola no solo de Tabasco si no de todo México.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alfaro, B. R. G., González, A. J. A., Ortiz, D. J., Viera, C. F. A., Burgos P. A. I, Martínez, H. E., y Ramírez, A. E. (2010). Caracterización palinológica de las mieles de la península de Yucatán. Universidad Autónoma de Yucatán. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 156 p.
2. Ciappini, M. C., Di Vito, M. V., Gatti, M. B., & Calviño, A. M. (2013). Development of a quantitative descriptive sensory honey analysis: Application to eucalyptus and clover honeys. *Advance Journal of Food Science and Technology*, 5(7), 829-838. <https://doi:10.19026/ajfst.5.3169>
3. Marcazzan, G. L., Mucignat-Caretta, C., Marchese, M. C., & Piana, M. L. (2018). A review of methods for honey sensory analysis. *Journal of Apicultural Research*, 57(1), 75-87. <https://doi:10.1080/00218839.2017.1357940>
4. Persano-Oddo, L., & Piro, R. (2004). Main European unifloral honeys: descriptive sheets. *Apidologie*, 35(2004), S38-S81. <https://doi:10.1051/apido:2004049>
5. Zavala-Olalde, A., Colomo-González, I., Matalí-Pérez, N., Piana, L., Olivier, B., Méndez-Villarreal, A., & Vandame, R. (2013). Characterization of four typical honeys from highly diverse tropical ecosystems. *Journal of Apicultural Research*, 52(2), 24-34. <https://doi:10.3896/ibra.1.52.2.05>

MIELES

de Tabasco

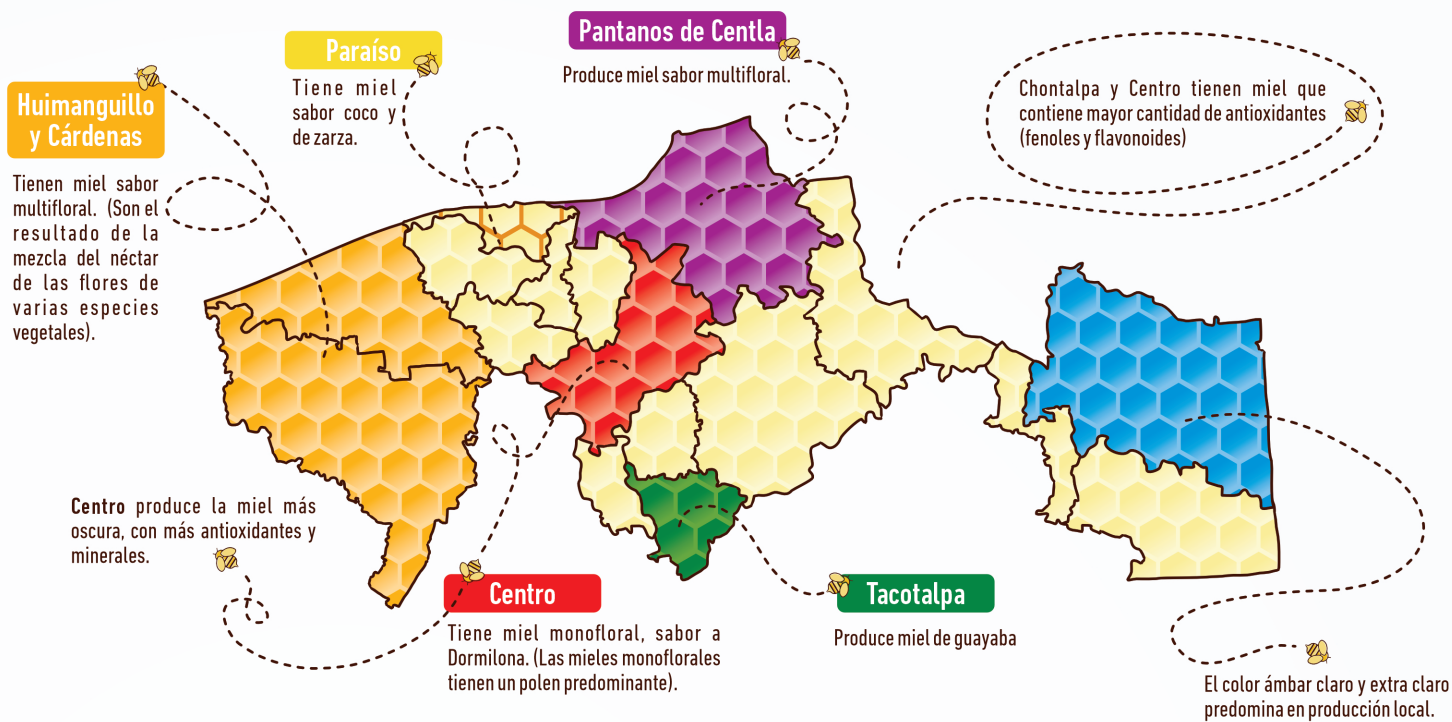
Se ha logrado clasificar las mieles que se producen en las 5 regiones que hay, gracias a estudios de investigación realizados por el Dr. Zaldívar en los últimos 15 años. Este endulzante adquiere su sabor según las plantas que visitan las abejas para obtener néctar y polen.

Estudio



Realizó colectas en apiarios de las 5 regiones del Estado y estudió diversos aspectos, desde la composición química, perfil de antioxidantes, análisis de polen, clasificación de color, pH, entre otros.

Centro Chontalpa (Huimanguillo y Cárdenas) Sierra (Tapijulapa) Ríos (Balancán) Pantanos (Centla)



Producción



En Tabasco existen alrededor de 5 mil colmenas, que producen anualmente unas 180 toneladas de miel.

Beneficio



También logró identificar que la miel local ayuda a combatir bacterias como la E.Coli y estafilococos, causantes de infecciones como la neumonía.

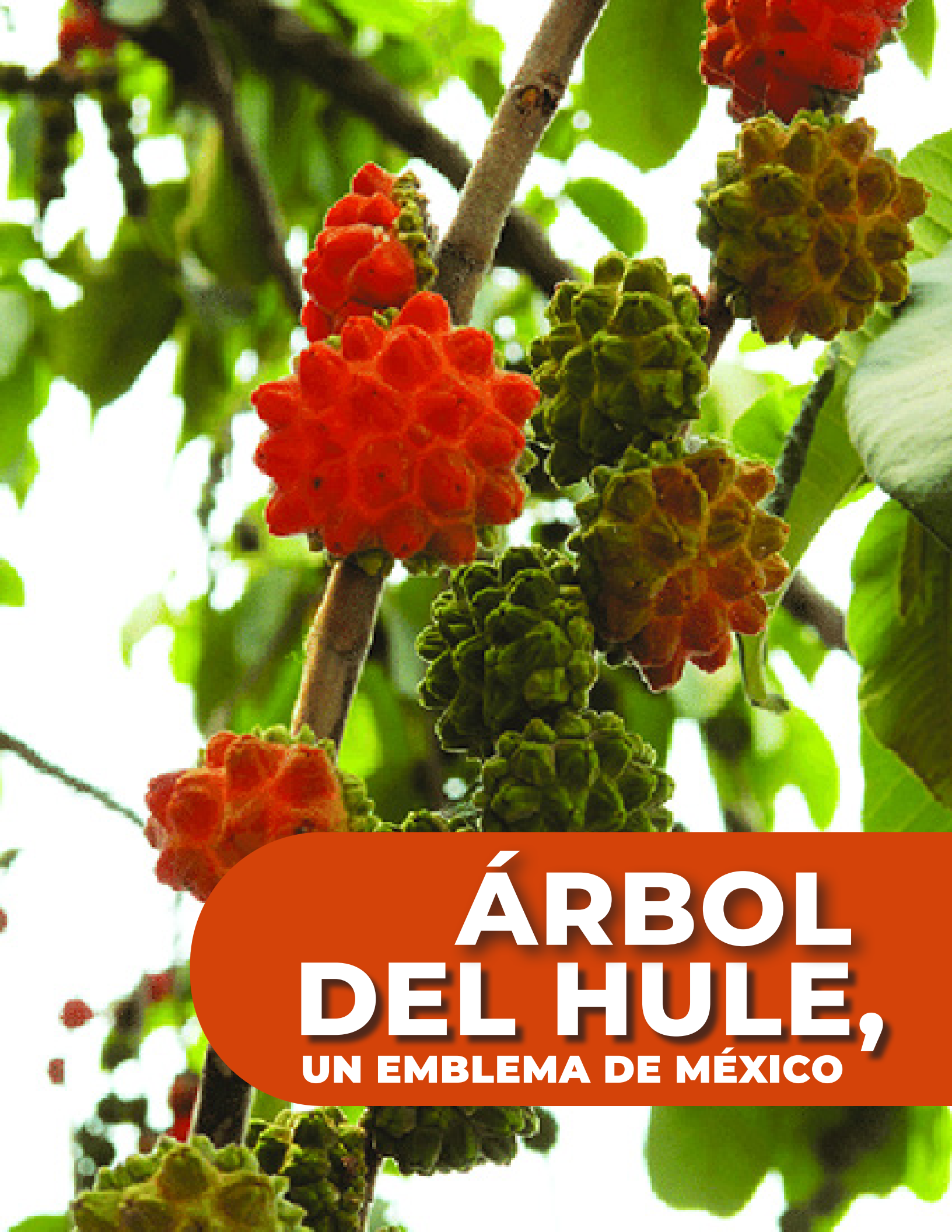
Competencia



Las mieles tabasqueñas, cuyo contenido de polen de una sola planta es mayor o igual al 45% se llaman monoflorales y pueden competir con mieles europeas.



Fuente: Dr. Juan Manuel Zaldívar Cruz, investigador del Colegio de Posgraduados, Campus Tabasco.
Texto: Dulce Chávez Mora Diseño: Erick Canul Rodríguez

A close-up photograph of a rubber tree branch. The branch is covered with clusters of latex cups, which are small, cup-shaped structures used for collecting latex. Some clusters are bright red, while others are green. The background is a soft-focus green, suggesting a lush environment.

ÁRBOL DEL HULE,

UN EMBLEMA DE MÉXICO

Dra. Georgina Vargas-Simón

Profesora Investigadora de la División Académica de Ciencias Biológicas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
Correo electrónico: georgina.vargas@ujat.mx

El árbol del hule fue una especie altamente cotizada desde la época prehispánica, familiar del ramón, castaña y pan de sopa, se caracteriza por producir un látex que combinado con una planta rastrera conforma un material durable y elástico. De tal manera que los antiguos pobladores lo utilizaban de diferentes formas: para la elaboración de pelotas que eran la parte esencial del Juego Ceremonial, en los incensarios, herramientas, suelas y como uso medicinal. Por esta razón, tiene un valor histórico, cultural y sobre todo ecológico.

Dentro de los árboles patrimoniales, los cuales tienen un valor estético, histórico, cultural o que ofrecen servicios ecosistémicos de gran importancia, se encuentran los emblemáticos, aquí se clasificaría el árbol de hule.

La riqueza en el látex

La gran aportación del árbol de hule (*Castilla elastica*), es la producción de látex, un líquido blanquecino espeso que emana de los troncos, y que los prehispánicos mexicanos lo consideraban la “sangre de los árboles”; y que lo combinaron con los tallos de una planta rastrera llamada “gloria de la mañana” (*Ipomoea alba* L.) para hacerlo resistente, elástico y durable, fue uno de los grandes inventos biotecnológicos, las “glorias” tienen un gran contenido de azufre, a esta combinación se le denomina vulcanización, proceso que fue mejorado por el industrial, Charles Goodyear en 1839.¹

El hule vulcanizado fue utilizado por los prehispánicos en



La gran aportación del árbol de hule (*Castilla elastica*), es la producción de látex.

el año de 1600 antes de Cristo, para la elaboración de las pelotas de los juegos ceremoniales, algunas de ellas se exhiben en el Museo de Antropología de la Ciudad de México. Se sabe que existieron aproximadamente 1 mil 500 campos “deportivos” desde el sudoeste de Estados Unidos hasta Centroamérica. En el estado de Chiapas se en-

cuentra el sitio arqueológico Paso de la Amada, uno de los vestigios más antiguos y emblemáticos del juego de pelota.²

La importancia de las pelotas de hule

Las pelotas de hule eran altamente cotizadas en esa época, de tal forma que los pobladores productores eran particularmen-

te los olmecas, de ahí su nombre náhuatl “olli”, que identificaba a la región donde asentaron su civilización, al sur de Veracruz y Tabasco. El tributo que pagaban los productores de la región del Golfo de México y Guerrero al Imperio Azteca era de 16 mil pelotas anualmente. Tenían una gran importancia para los pueblos prehispánicos, aparte de lo ya referido, se muestran en estelas, murales y figuras en diferentes culturas como las maya (de México y de Honduras), zapoteca y azteca. Las pelotas se colocaban en el “anafre” junto con el copal como ofrenda a los dioses, el humo emanado de estos materiales representaba la comunicación con ellos.³

Otros usos del hule

Asimismo, el hule se utilizaba para elaborar las suelas de las sandalias de los personajes importantes de la nobleza azteca, para pintar deidades y como adhesivo. También se han encontrado otros vestigios elaborados a partir del látex como baquetillas del teponaxtle (un cilindro hueco de madera para uso musical), para amarrar puntas de flecha, capas, remos y figurillas humanas. En Calakmul, Campeche, se encontró un sudario de un entierro impregnado de látex, y hasta hace unos años fue utilizado como pegamento y para elaborar “calzoneras” y “mangas” que servía como impermeables para los campesinos en Veracruz y en Tabasco.⁴

En su uso medicinal, los mayas derretían el látex para elaboración de brebajes que eran utilizados para la ronquera, aflojar el pecho, “escupidera de sangre”, la disentería (como enema) y quemaduras. A su vez, los huastecos modernos usan el látex seco para emplasto en la frente y aliviar el dolor de cabeza y el dolor de muelas,



El látex de *Castilla elastica* es menos abundante en esta región.



Germinación, crecimiento inicial y morfología de Castilla elastica (Moraceae) en Tabasco.

asimismo beben el látex para aliviar otros dolores.

Botánica y Ecología

Castilla elastica, es un árbol de la familia Moraceae, familiar de los famosos árboles Ficus, del ramón, de la castaña y del pan de sopa. Es un árbol alto que llega a medir hasta 50 metros de altura y su tronco hasta 1.5 metros de diámetro. Tiene hojas largas de 45 centímetros de largo y de 20 centímetros de ancho, verde oscuras por encima y blanquecinas en la parte inferior con una gran cantidad de vellos. Los frutos están cubiertos de un material carnoso de color naranja, sus semillas pequeñas miden alrededor de un centímetro de largo. En Tabasco fructifican entre los meses de mayo y junio, perdiendo temporalmente sus hojas.

Su centro de origen y distribución geográfica va desde México hasta Colombia y Ecuador, también fue introducido en

otros países de Latinoamérica y del Caribe, en Asia (Bangladesh y Filipinas), entre otros. En Puerto Rico se introdujo como sombra para el café, sin embargo, el cultivo fue abandonado, convirtiéndose en un bosque dominado por el árbol del hule. En México, se le ha identificado en los estados del Pacífico: Sinaloa y de Michoacán hasta Chiapas; en el Golfo de México desde Veracruz, hasta la Península de Yucatán y Quintana Roo. En Tabasco, se le identifica hasta el momento en las regiones de la Chontalpa y Sierra.

Originalmente, se le encontraba en selvas tropicales, aunque debido a la pérdida de la vegetación que ha ocurrido en nuestro país y en nuestro estado por el cambio de uso de suelo hacia la agricultura y la ganadería, actualmente se localiza asociado a cacaotales, porciones de selva, cercos vivos y como árboles solitarios en potreros. Aunque no se ha considerado

como una especie amenazada por las normas mexicanas, el cambio drástico del uso de suelo puede llevarla a la extinción.

Germinación y crecimiento

Las semillas cuando se cosechan en el tiempo de fructificación germinan a los 12 días con gran éxito, pero ellas pierden su poder germinativo prontamente, por lo que no pueden conservarse en condiciones de bajas temperaturas ni con bajo contenido de humedad. En tres años puede alcanzar una altura de cuatro metros en condiciones de sombra y la cosecha de látex puede iniciarse entre los 5 a 7 años. En Veracruz, se obtienen 4.5 litros de látex por árbol, pero se tiene que esperar un año o más para volverlo a "picar".

El valor del árbol del hule

Aunque el látex del árbol de hule carece de la alta calidad en comparación al árbol brasileño (*Hevea brasiliensis*), cuyo material es altamente cotizado y se utiliza para la elaboración de un sinnúmero de objetos; durante la segunda guerra mundial tuvo una alta demanda.⁵ por lo que se establecieron plantaciones en Centro y Sudamérica, creciendo principalmente en asociación con el cacao. El látex se extraía de los árboles en pie o derribados, sin embargo, con la introducción del árbol brasileño y por la sobreexplotación, el árbol de hule fue prácticamente sustituido.

Al ser una especie nativa y emblemática de México merece conservarse, además por algunos otros beneficios identificados, por ejemplo, al estar expuesto a altas concentraciones de dióxido de carbono eleva su tasa de crecimiento, por lo que lo convierte en un árbol altamente benéfico para mitigar las emisiones de gases contaminantes. También se ha



El hule vulcanizado fue utilizado por los prehispánicos para la elaboración de las pelotas de los juegos ceremoniales.

comprobado que promueve la elevación de nutrientes como Nitrógeno y Potasio, elementos nutricionales esenciales para el crecimiento de las plantas. Es un excelente hábitat para orquídeas que requieren un buen sostén. Y serviría para proyectos de restauración en hábitats tropicales húmedos, ya que las condiciones ambientales de estos sitios favorecen su desarrollo.

Aún en nuestros días, se manufacturan pelotas para el juego de pelota que se ha popularizado en nuestro Estado,

Sonora y Guatemala, para ello las proporciones de látex y jugo de *I. alba* deben ser 50-50 para una excelente vulcanización y para que la pelota rebote adecuadamente; si se requiere elaborar un material como una suela, la proporción de látex y jugo de *I. alba* sería de 75-25.

En la actualidad, se tiene una gran contaminación de plásticos tóxicos al ambiente, el látex del árbol de hule es una opción para una extracción artesanal, solo que se requiere realizar los experimentos necesarios para definir la elasticidad deseada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vaylón, L. Uso y distribución de *Castilla elastica* (hule) en Zozocolco de Guerrero, Veracruz. 2012. Tesis Doctoral. Tesis de licenciatura. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF, México.
2. Larqué-Saavedra, A. 2016. Biotecnología prehispánica en Mesoamérica. *Revista Fitotecnia Mexicana* 39(2): 107-115.
3. Stone, A. J. (2002). Spirals, ropes, and feathers: The iconography of rubber balls in Mesoamerican art. *Ancient Mesoamerica*, 13(1), 21-39.
4. Tarkanian, M. J., & Hosler, D. (2011). America's first polymer scientists: Rubber processing, use and transport in Mesoamerica. *Latin American Antiquity*, 22(4), 469-486.
5. Fuller HJ. 1951. War-Time rubber exploitation in tropical America. *Economic Botany* 5: 311-337.



El Látex: *la gran aportación del árbol de Hule (Castilla elastica Cerv.)*

Esta planta fue una materia esencial en la época prehispánica, con diversos usos e importancia cultural, como la elaboración de las pelotas del Juego Ceremonial.

¿Qué es el hule?

Es un látex natural o secreción proveniente del árbol.

¿Cómo se obtiene?

A través del "sangrado" del árbol, es decir, se realizan cortes de la corteza para obtener el látex y se recoge con una pequeña vasija.

Origen

Es una planta originaria de las selvas tropicales de Mesoamérica y se distribuye hasta Venezuela y Colombia.

Historia

El uso del hule vulcanizado por los prehispánicos data desde 1600 a. de c. Ellos descubrieron que combinándolo con una planta rica en azufre podría ser moldeable.

Características

Pertenece a la familia Moraceae, puede alcanzar hasta 50 m de altura y 1.5 m de diámetro. Produce frutos cubiertos por una pulpa naranja y semillas pequeñas de menos de 1 cm.

Principales usos

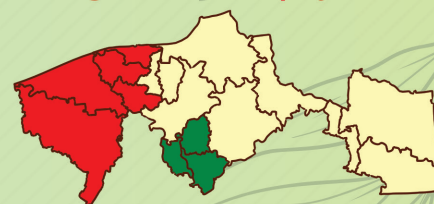
- Impermeables o mangas
- Pelotas
- Suelas de las sandalias
- Adhesivo
- Baquetillas del teponaxtle (cilindro para uso musical)
- Medicinal

Periodo de fructificación

En Tabasco es entre los meses de mayo y junio

Presencia en Tabasco:

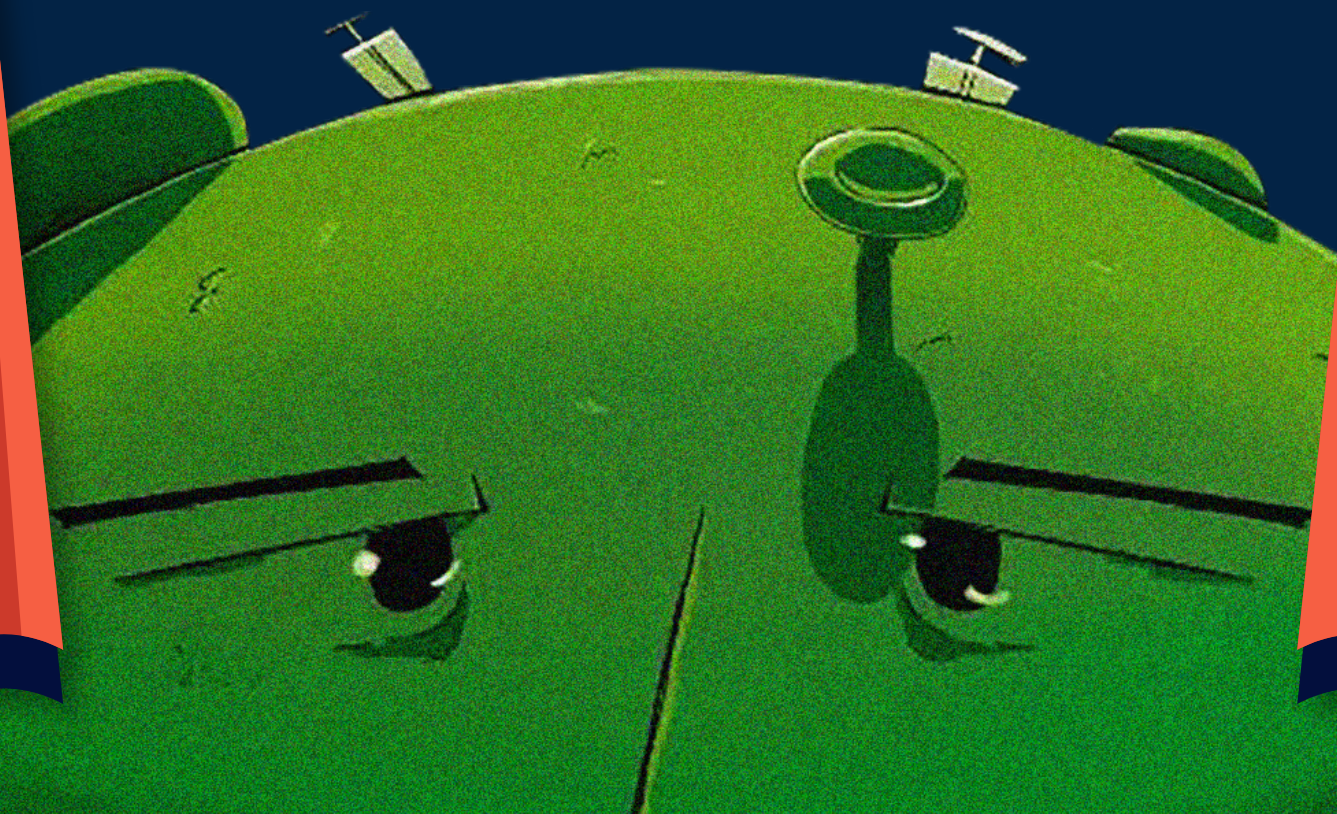
Subregiones **Chontalpa** y **Sierra**



Fuente: Dra. Georgina Vargas-Simón, Profesora Investigadora de la DACBIOL de la UJAT.
Texto: Dulce Chávez Mora Diseño: Erick Canul Rodríguez

TERCERA LLAMADA:

*DIBUJAR LA PALABRA
PARA DIVULGAR LA CIENCIA*





La historieta como recurso didáctico, fomenta la lectura, la cultura visual y el uso de la imaginación.

► **L.C. David Fernando Mirabal León**
 Productor gráfico y audiovisual
 Correo electrónico:
 davidmirabal30@gmail.com

Imagina que el personaje principal de esta historia, es el virus del COVID-19. Pero esta vez, no es el malo del cuento. Por el contrario, su presencia en la tierra, tiene una razón.

La pandemia está por terminar, los ojos del mundo están puestos en el Tribunal Mundial, lugar donde se lleva a cabo el esperado juicio. Una multitud en pugna, compuesta por personas de todas las razas y edades, gritan al unísono y exigen venganza.

Antes de ser condenado a pena de muerte, el acusado COVID-19, intenta desesperadamente, hacer un llamado de atención a todos los

seres humanos. ¿El mensaje?, una advertencia sobre el rumbo que hemos tomado como especie, y el daño que hemos causado a nuestro planeta, a los demás seres vivos, y a nosotros mismos. Acciones que sin duda, nos han llevado a una inevitable destrucción.

Pero... ¿Cuáles serían las críticas que haría el COVID a la raza humana?, ¿Su discurso, provocaría el odio o la reflexión en las personas?, ¿Serían los niños y las niñas los únicos capaces de comprender su llamado?. Sin duda, hay más preguntas que respuestas, ya que esta historia no tiene un final feliz. Sin embargo, nos regala una moraleja, que debe aplicarse al presente, pensando en el futuro: “la humanidad, debe cambiar el rumbo o desaparecer...”

Esa es la premisa que dio origen a “Tercera llamada” un proyecto de divulgación científica, integrado por una historieta de 16 páginas y una narración de cuento interactiva. En ambos

productos, se aborda a manera de crítica, diversos temas relacionados al comportamiento autodestructivo del ser humano durante la pandemia, causada por el virus del SARS-CoV-2.

El proyecto tuvo como objetivo incentivar la reflexión en públicos de todas las edades, en especial a los más pequeños, a quienes va dirigido el mensaje principal y al mismo tiempo funcionan como los protagonistas de la historia.

Este proyecto fue creado gracias a una convocatoria emitida por el Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCyTET). Desde el 2022 se ha presentado en escuelas, centros culturales, universidades y comunidades de Tabasco.

La pandemia, el último llamado

El título “Tercera llamada”, hace referencia a la acción de advertencia, ante un evento. En ese sentido, significa que la pandemia fue el último aviso para em-

pezar a corregir, problemáticas políticas, sociales y ambientales, que la humanidad ha venido arrastrando desde hace siglos y que en el 2019 se hizo más evidente a consecuencia de la crisis sanitaria.

Entre los temas que aborda este proyecto se encuentran, la desigualdad social, los problemas de salud pública, la importancia de una sólida cultura científica en la sociedad, conflictos bélicos entre naciones, el manejo irresponsable de la tecnología, la desinformación y la relación del ser humano con el medio ambiente.

En el relato hay mensajes orientados hacia la empatía, el humanismo, la resiliencia, la función del arte en la sociedad y el papel de la ciencia para el bienestar común. Sin duda, temas que aunque ya conocidos, son difíciles de abordar para las audiencias que exigen contenidos de calidad.

Por tanto, es necesario utilizar las estrategias de enseñanza adecuadas, para comunicar la ciencia, y educar a través de experiencias significativas; que posibiliten el desarrollo ameno del aprendizaje.

¿Por qué una historieta?

Ante el reto que representa, transmitir esos mensajes de forma lúdica y al mismo tiempo creativa y entretenida. Desde el 2021, en colaboración con el comunicólogo Gabriel Morales López, comenzamos a escribir un breve cuento científico que más tarde se transformaría en una historieta.

Asimismo, el talento gráfico del ilustrador Kevin Humberto García Rosales, convirtió el relato en una secuencia de viñetas, hilada por personajes, acciones y escenarios, que cobraron vida en la ficción y el antropomorfismo. Este último, un recurso utilizado para dotar al virus con



Presentación del cuento en Villa Tamulté de las Sabanas, diciembre de 2022, en la imagen los creadores del proyecto, en conjunto con algunos asistentes.



La narración del cuento a cargo de Gibrahm Delfin Garduza.

características humanas; como la habilidad de hablar y sentir emociones.

La historieta como una herramienta pedagógica para la divulgación científica, no es un tema nuevo. Este formato ha demostrado ser un vehículo idóneo para la transmisión de mensajes científicos de las diferentes áreas del conocimiento, pues capta la atención y despierta la curiosidad del público.¹

Por otro lado, la historieta también se puede utilizar para

fortalecer mitos, valores o situaciones consideradas como positivas o aceptables para determinados grupos o intereses sociales.²

Al mismo tiempo, la imagen por su capacidad expresiva, tiene la facultad de transformar ideas en mensajes concretos o conceptos específicos. En las viñetas, diversos elementos funcionan como símbolos visuales o metáforas. El "Tribunal Mun-

dial”, por ejemplo, representa un monumento a la venganza, un sentimiento negativo que logró unir a todos los humanos a pesar de sus ideologías, razas y creencias.

El “Juez” representa la justicia que muchas veces es violentada por los intereses económicos o los poderes fácticos. El “Relator” es el personaje antagonista, representa el lado oscuro de un “Sistema” al que no le conviene que los humanos cambien su pensamiento y su comportamiento.

El Relator es el verdadero villano de la historia, utiliza la ciencia a su favor y no en beneficio de la sociedad. Su acto de lanzar sorpresivamente la última vacuna, es visceral; impulsado por el miedo y el odio. Dos características que también encontramos presentes durante la pandemia y en la “Audencia del Jurado”, esa masa crítica moldeable que pareciera no aprender de sus errores.

Las vacunas en el cuerpo del COVID, visualmente influenciadas en las banderillas usadas en la tauromaquia, para provocar la progresiva muerte del animal; representan el proceso de vacunación. Esa respuesta que nos dio la ciencia y que en algunos casos, fue manipulada por gobiernos. Ya que su distribución y aplicación ha sido una muestra clara de una “biopolítica”, término creado por Michel Foucault para explicar las relaciones de poder que hacen de la vida algo administrable. Dicho de otro modo,



La narración de cuentos, como estrategia de enseñanza, fomenta la expresión corporal, emocional y la pluralidad de ideas sobre el tema.



Presentación en el foro infantil “Juchimanchitos” de la Feria Internacional del Libro FIL UJAT en marzo de 2023.

el control que la política ejerce sobre lo biológico.³

El impacto de la voz y la palabra

Una vez terminada la historieta, el siguiente reto era, ¿cómo lograr que la presentación fuera una experiencia significativa, para los niños?. Si bien, la historia, los dibujos, los colores, las tipografías y todos los recursos visuales que posee este formato, son atractivos para gran parte del público. También podrían existir sesgos de conocimiento, en cuanto a los signos visuales no interpretados, derivados del

nivel de percepción, estilos de aprendizaje, edad, e ideologías de cada espectador.

También se integró la narración de cuentos como una estrategia didáctica, que de acuerdo a los académicos Serafín Iruri Quispillo y Carlos Alberto Villafuerte Álvarez, el uso de la voz se convierte en una herramienta eficaz en la educación porque proporciona un contexto significativo, y hace que el aprendizaje sea divertido.⁴

Por consiguiente, se buscó la participación del cuentacuentos Gibráhm Delfín Garduza, que desde el primer momento mos-

tró empatía con el tema y aportó ideas para desarrollar una presentación acorde a los objetivos del proyecto.

Contar la ciencia en comunidades rurales

Gracias al financiamiento del CCYTET, a través de la convocatoria "Productos de comunicación de la ciencia para comunidades". Estas ideas lograron materializarse en productos, que dado a su formato podían ser presentados sin el uso de internet en zonas rurales de Tabasco.

En diciembre de 2022 se realizaron estas actividades. La primera en la Escuela Primaria Rural Bilingüe, Gregorio Torres Quintero, ubicado en el poblado Oxiacaque, del municipio de Nacajuca, donde asistieron más de 100 niños de diferentes grados.

La segunda presentación se realizó en la "Casa Galería POP" del artista Eleazar Valencia Valencia, ubicado en Villa Tamulté de las Sabanas, municipio de Centro; un mítico espacio lleno de arte, que permitió disfrutar la interacción con niños y padres de familia.

Mantener la atención de los niños es una tarea difícil, pero no imposible. Para la narración se utilizó un globo color verde cubierto con una tela negra para recrear al personaje principal; así como un pergamino compuesto por varias hojas de papel, que simulaban la lista de acusaciones contra el enjuiciado; un pequeño mazo de dos cabezas para el juez, y una jeringa con un líquido verde, el cual era la vacuna que acabaría con la vida del COVID.

Al término de cada presentación se realizó una entrevista para conocer el alcance de nuestro producto. Algunas de las reflexiones que impactó en los niños fueron "cuidar el medio ambiente", "el respeto a la na-

turalidad", "la solidaridad entre las personas", "la necesidad de más científicos y médicos para el futuro", "no crear guerras" y "el cuidado personal de la salud". De igual modo, algunos niños piensan que "en unos años, vendrá otro virus mucho más poderoso, que el COVID, y por ello tenemos que prepararnos".

De esta manera se confirma que la narrativa puede utilizarse como herramienta para emocionar a los alumnos; para ilustrar conceptos abstractos o para discutir concepciones erróneas sobre temas científicos y la misma imagen del científico.⁵

Además, realizar actividades de comunicación de la ciencia en lugares que no tienen acceso a información y carecen de espacios para cultivar su acervo científico, debe ser importante y necesario.

Según datos del Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE) en localidades rurales de México, alrededor de 700 mil niños y adolescentes, entre 3 a 14 años de edad, no asisten a educación preescolar, primaria o secundaria.

La ciencia a través del arte

Este proyecto es un testimonio más de cómo a través del arte se puede divulgar la ciencia, y la importancia de fomentar el aprendizaje a través de la lectura, el dibujo y la imaginación.

En una segunda etapa, durante el 2023, este proyecto se presentó en diversos espacios como el Centro Cultural Villahermosa, Centro Cultural Casa Aurora, y en eventos como Villahermosa Art Fest y la Feria Internacional del Libro FILUJAT 2023.

"Tercera llamada" es producto de la sinergia entre las instituciones, la academia, artistas y divulgadores científicos, que comparten un mismo objetivo: abonar a la construcción del conocimiento en la sociedad.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Mayor Serrano, M. B. (2021). Divulgación científica a través del lenguaje del cómic: la COVID-19. *Revista De Medicina Y Cine*, 16(e), 69-79. <https://doi.org/10.14201/rm-c202016e6979>
- 2.- Linares González, Engelbert Eduardo, García Monroy, Ana Isabel, & Martínez Allende, Lucero. (2016). Empleo de historietas para reforzar el aprendizaje del nivel superior en UPIBI-IPN. *RIDE. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 7(13), 1-14. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-74672016000200001&lng=es&tlng=es.
- 3.- Calderón Gerstein, Walter. (2021). COVID-19, Ontopolítica, Necropolítica, y un nuevo concepto filosófico y social en el Perú y el mundo: la Idiopolítica. *Comuni@cción*, 12(1), 77-90. <https://dx.doi.org/10.33595/2226-1478.12.1.457>
- 4.- Iruri Quispillo, Serafín, & Villafuerte Álvarez, Carlos Alberto. (2022). Importancia de la narración de cuentos en la educación. *Comuni@cción*, 13(3), 233-244. Epub 30 de septiembre de 2022. <https://dx.doi.org/10.33595/2226-1478.13.3.720>
- 5.- Chapela, A. (2014). Entre ficción y ciencia: El uso de la narrativa en la enseñanza de la ciencia. *Educación Química*, 25(1), 2-6. [https://doi.org/10.1016/s0187-893x\(14\)70516-6](https://doi.org/10.1016/s0187-893x(14)70516-6)

LOS
PECES
TAMBIÉN VAN AL
NUTRIÓLOGO



► Dra. Rocío Guerrero Zárate

Profesora Investigadora de la División
Académica de Ciencias Biológicas de la
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
Correo electrónico: rocio.guerrero@ujat.mx

► MCA. Ronald Jesús Contreras

Profesor del CBTis 163.
Correo electrónico:
romeo_4500@hotmail.com

Ante la creciente demanda de alimentos saludables la acuicultura (cultivo y producción de organismos acuáticos de agua dulce o salada) ha cobrado gran importancia para satisfacer la necesidad básica de alimento. Uno de los aspectos importantes a considerar es la nutrición de los ejemplares cultivados, para garantizar su salud, estado nutricional y aporte de nutrientes al consumidor. Este artículo presenta lo que la nutrición acuícola puede hacer en el cultivo de especies emergentes tal es el caso del pez emblemático de Tabasco, el pejelagarto (*Atractosteus tropicus*).

Del río o del cultivo

La mayoría de las personas disfruta al comer un rico pescado asado, empapelado o frito y al hacerlo sabe que se trata de una comida saludable, pero pocos se detienen a pensar ¿De dónde viene este pescado que está en mi plato y cuál es el proceso que ha seguido para que sea nutritivo?

Pues bien, en las últimas décadas los pescados y mariscos que consumimos provienen de dos sectores principales, la pesca y la acuicultura. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) señaló en su último reporte que en el 2020 la pesca aportó el 51% de los pescados y mariscos que consumimos mientras un 49% procedió de la acuicultura.¹



Acuicultura de pejelagarto.

En primer lugar, debemos saber que la acuicultura se define como una actividad dirigida a cultivar y producir especies que se desarrollan en un ambiente acuático. Los organismos cultivados pueden tener diferente propósito siendo los principales el consumo humano, la acuariofilia y la conservación. La piscicultura es una rama de la acuicultura que se especializa en el cultivo de peces.

Actualmente a nivel mundial son relativamente pocas las especies que se cultivan a escala comercial. Por ejemplo, en México la piscicultura se ha consolidado con la tilapia, carpa, bagre y trucha, sin embargo, también existen muchas especies que son originarias de nuestro país y tienen características deseables para el cultivo, estas son especies emergentes.

Nutriólogo de peces

Para que cualquier cultivo acuícola pueda desarrollarse se deben tener en cuenta varios aspectos como: aceptación y demanda

por parte de los consumidores, desarrollo de tecnologías, rentabilidad de cultivo y fácil manejo de las diferentes etapas de desarrollo. Una de las partes más importantes en el manejo es garantizar la nutrición.

Así como para los humanos el aporte adecuado de nutrientes a través de los alimentos significa ventajas para su salud, desarrollo y estado inmunológico, los peces también necesitan dietas especiales que cumplan sus requerimientos nutricionales. Una adecuada nutrición no solo se mide como una mayor supervivencia o crecimiento, sino también tiene en cuenta el bienestar animal.

El cual se entiende como aquella dieta y forma de alimentación que garantiza la salud y vigor de los peces durante su cultivo. Además, se debe considerar, que cuando estos peces son cultivados para consumo humano su carne debe cumplir con los valores esperados de nutrientes.

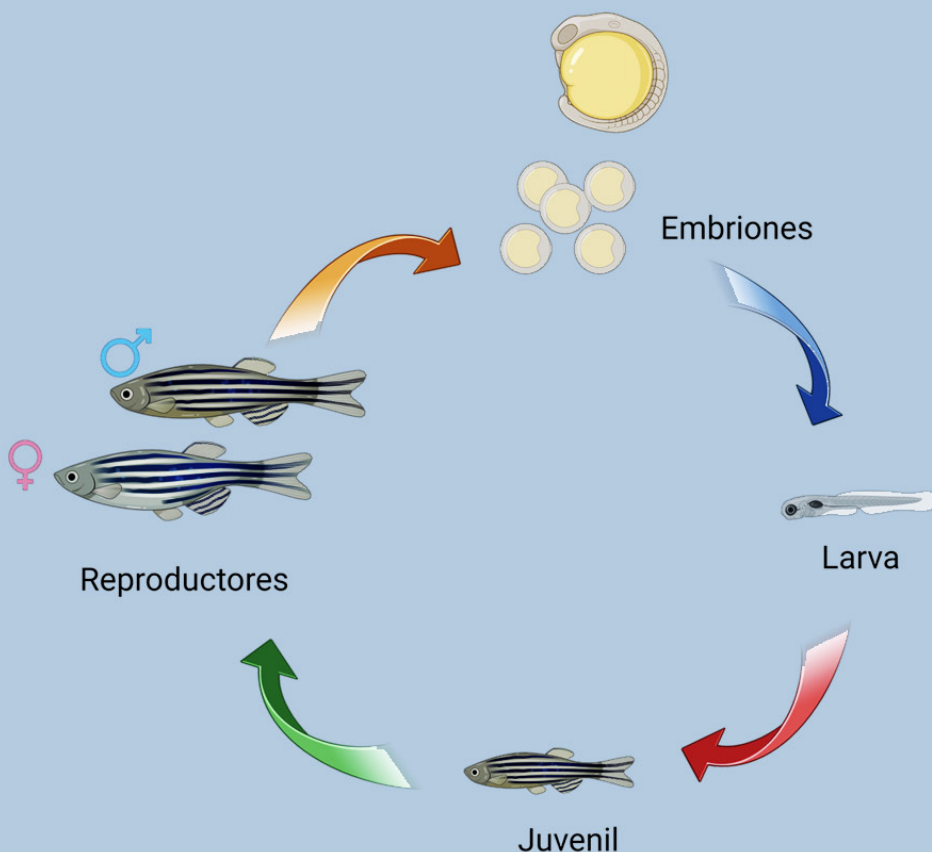
Por eso es importante la intervención del nutriólogo acuícola, quien se desempeña

en diferentes actividades de investigación, en el desarrollo de alimentos y esquemas de alimentación. En primer lugar, el nutriólogo debe reconocer los hábitos de comportamiento, alimentación, características y el funcionamiento del sistema digestivo de la especie que se pretende cultivar.

Además, debe evaluar las necesidades nutricionales de la especie, como la cantidad y calidad de macronutrientes, siendo los principales las proteínas, grasas y energía. Asimismo, investigan los micronutrientes: donde encontramos vitaminas y minerales. No todas las etapas de vida de un pez son iguales en cuanto a nutrición, hay que recordar que muchas especies pasan por las etapas de larva, alevín, juvenil, adulto y reproductor, y tal como sucede en los humanos, en cada una de ellas las necesidades de macro y micronutrientes cambia.

Una vez que se conoce la biología de la especie a cultivar es deseable diseñar un esquema de alimentación para cada una de sus etapas de desarrollo, lo que incluye: el tamaño de alimento que se le deben dar, la frecuencia con que deben ser alimentados durante el día, el tipo de alimento inerte que se les dará, ya sea hojuelas, flotante o peletizado, este último es un material comprimido en forma de "bolita".

Si se considera que debe formularse una dieta específica para la especie, se deben identificar los ingredientes ideales que sean digeridos, asimilados e integrados por el pez, aportándole un balance adecuado de nutrientes y garantizando los factores de salud antes mencionados. Además, los ingredientes para fabricar los alimentos deben ser fáciles de adquirir y con costos accesibles, porque esto garantiza su



Representación gráfica del ciclo de vida de un pez.
Creación propia con el programa BioRender.com



En cada etapa de desarrollo de un pez requiere una dieta específica

abasto durante todo el año y disminuye el impacto en el precio final del alimento comercial, ayudando a que el cultivo sea rentable.

Lo que nos enseña el pejelagarto

Un ejemplo de lo que las investigaciones en nutrición acuícola pueden lograr en la piscicultura de especies emergentes se encuentra en la especie más emblemática de Tabasco, el pejelagarto. Los resultados de numerosas investigaciones han permitido conocer desde la forma y el funcionamiento de su sistema digestivo, hasta desarrollar un alimento formulado especialmente para la especie. Además, los estudios acerca de cómo utiliza los nutrientes este organismo han roto algunos precedentes en nutrición acuícola por el “peculiar” funcionamiento digestivo de la especie.

Las primeras investigaciones en el pejelagarto demostraron que su sistema digestivo es característico de un pez carnívoro. Posee un estómago bien diferenciado, ciegos pilóricos (que son proyecciones del sistema digestivo parecidas a pequeños dedos o vellosidades) y un intestino corto. Curiosamente, su intestino finaliza en una válvula espiral semejante a la que tienen los tiburones, rayas y lampreas. Al analizar su fisiología digestiva, es decir, el funcionamiento de las diferentes secciones del tubo digestivo se encontró que el pejelagarto tiene un estómago funcional con células encargadas de secretar una enzima llamada pepsina, que le permite digerir las proteínas. También, se secretan en su intestino enzimas lipasas que sirven para digerir las grasas y enzimas amilasas, que le ayudan a digerir los carbohidratos.

Estudios posteriores acerca de los requerimientos de



Evaluación in vitro de harinas y aceites para la formulación de dietas de pejelagarto.



Evaluación de química sanguínea y estado de salud de pejelagartos cultivados.

nutrientes de la especie, entre ellos proteínas y energía mostraron que para la etapa juvenil se requiere un aporte de 46% de proteína y 400 Kilocalorías de energía, lo que se encuentra dentro del rango esperado para un pez carnívoro.

Con esta información se pro-

cedió a la evaluación in vitro e in vivo de harinas y aceites vegetales y de subproductos agrícolas, con la finalidad de realizar una selección de ingredientes que sirvieran para formular un alimento específico para pejelagarto. Los resultados revelaron que, aunque las



Evaluación sensorial de pejelagartos cultivados y silvestres.

estructuras y medidas del sistema digestivo del pejelagarto lo señalan como un pez carnívoro que consume peces, crustáceos, pequeños anfibios y mamíferos, en realidad es un pez con una gran plasticidad digestiva, lo que le da la capacidad de digerir alimentos de subproductos de camarón, jaiba, res, pollo y soya, así como aceites vegetales de oliva, maíz y canola.²

En cuanto a ideas que se han cambiado a partir de las investigaciones en nutrición sobre el pejelagarto, se sabía que los peces no pueden usar los carbohidratos eficientemente como fuente de energía y que en las dietas para peces carnívoros no se debe incluir más de 20% de carbohidratos sin afectar el crecimiento. Sin embargo, los resultados de los estudios han demostrado que esta especie puede consumir hasta 29% de carbohidratos en su dieta sin afectar su crecimiento, y hasta un 23% sin cau-

sar efectos en su salud.³

Otro mito que existe es que los peces silvestres suelen tener mejor sabor que los cultivados, pero en un estudio sensorial para evaluar la aceptación del pejelagarto cultivado con el alimento especialmente diseñado para la especie reveló que el 83% de las personas encuestadas prefirieron el pejelagarto cultivado contra el 17% que prefirió los peces silvestres. A su vez, del 83% por ciento, el 43% prefirió a los pejelagartos cultivados con alimentos diseñados para la engorda de la especie.⁴

La sostenibilidad en la acuicultura

El futuro de la acuicultura apunta a la sostenibilidad, un desarrollo que integra los factores económicos, sociales y ambientales. Para alcanzar esa meta se requiere, entre otras cosas, la diversificación de especies y el desarrollo tecnológico para

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- FAO (2022) El estado mundial de la pesca y la acuicultura. Roma, Italia. 288 pp. DOI: 10.4060/cc0461es
- 2.-Guerrero-Zárate, R., Olvera-Novoa, M. Á., Jesus-Contreras, R., Frías-Quintana, C. A., Martínez-García, R., & Álvarez-González, C. A. (2024). Evaluation of protein and lipid ingredients through in vitro digestibility for tropical gar (*Atractosteus tropicus*) juveniles. *Latin American Journal of Aquatic Research*, 52(1).
- 3.- Guerrero-Zárate R., Álvarez-González C.A., Jesús-Contreras R., Peña-Marrín E.S., Martínez-García R., Galaviz M.A, López L.M. & Llera-Herrera R. (2019) Evaluation of carbohydrate/lipid ratios on growth and metabolic response in tropical gar (*Atractosteus tropicus*) juvenile. *Aquaculture Research*. 50:1812–1823. DOI: 10.1111/are.14060
- 4.- Jesús-Contreras, R. (2016) Evaluación de alimentos balanceados para el cultivo intensivo de juveniles de pejelagarto (*Atractosteus tropicus*). Tesis de Maestría. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 113pp.

su cultivo. Sin duda, lo aquí descrito es solo una pequeña muestra del potencial acuícola con el que cuenta Tabasco y de las investigaciones que se realizan en materia de nutrición acuícola lo que favorece el cultivo de peces y contribuye a garantizar el acceso a alimentos de alta calidad en México.

A single banana peel is shown in the top left corner, partially overlapping the text.

CÁSCARA DE PLÁTANO:

**UN BIOADSORBENTE PARA
ELIMINAR CONTAMINANTES**



► **Obet Felipe López Barrios**

Estudiante de 6to. Semestre
de Ing. Bioquímica
Instituto Tecnológico Superior
de la Región Sierra
Correo electrónico:
obet.barrios058@gmail.com

La contaminación del agua es un problema que afecta a comunidades de todo el mundo. Desde productos químicos tóxicos hasta contaminantes biológicos, la calidad del agua se encuentra en riesgo, lo que amenaza la salud de los ecosistemas acuáticos y la salud humana. Remover estos contaminantes es esencial, pero los métodos tradicionales a menudo son costosos y no siempre respetuosos con el medio ambiente.

En Tabasco, se ha registrado contaminación en cuerpos de agua por metales pesados como plomo, cadmio, aluminio, arsénicos y otros.¹ La síntesis de un “bioadsorbente” a base de cáscara de plátano (*Musa paradisiaca*) emerge como una solución innovadora y sostenible para abordar los desafíos ambientales actuales. Este proceso aprovecha las propiedades naturales de la cáscara de plátano, rica en celulosa y biodegradable, para convertirla en un material absorbente, económicamente viable y versátil en la limpieza del agua.

Riesgos en la salud humana

Los metales pesados como el arsénico, cadmio, cromo, níquel, plomo, magnesio, zinc, aluminio y vanadio pueden ser extremadamente perjudiciales para la salud humana, causando diversas enfermedades si se ingieren a través del agua o los alimentos marinos contaminados.

Por ejemplo, la exposición prolongada al arsénico, cromo



Guineo, científicamente conocido como *Musa paradisiaca* en su etapa amarilla, sin pecas.

y níquel está relacionada con varios tipos de cáncer, como el de piel, pulmón, hígado y vejiga. Además, estos componentes pueden causar problemas cutáneos, como manchas oscuras, engrosamiento de la piel y la aparición de verrugas.

Por su parte, el almacenamiento de cadmio y el plomo en el cuerpo puede afectar la capacidad de los riñones para filtrar toxinas del cuerpo, lo que lleva a insuficiencia renal y otras complicaciones graves. También estos metales interfieren con la absorción de calcio y otros minerales esenciales para la salud ósea, provocando osteoporosis y aumentando el riesgo de fracturas.

La exposición a metales pesados, como el plomo y el va-

nadio, puede dañar el corazón y los vasos sanguíneos, aumentando el riesgo de enfermedades cardíacas y accidentes cerebrovasculares. Estos metales pueden contribuir a la hipertensión y otros problemas cardiovasculares.

Asimismo, otras investigaciones demuestran que la exposición al plomo, el mercurio y el aluminio pueden causar trastornos neurológicos graves, especialmente en niños, mientras que la inhalación de cromo y níquel son causas de problemas respiratorios.

A su vez, la exposición a altos niveles de zinc y aluminio puede provocar problemas gastrointestinales, como náuseas, vómitos y diarrea. Estos metales pueden irritar el trac-

to digestivo y causar malestar estomacal.

¿Qué es la bioadsorción?

Es un proceso en el cual ciertos materiales biológicos vivos o no vivos, como bacterias, algas o residuos vegetales, se usan para "atrapar" y remover contaminantes del agua o del aire. En este proceso, a diferencia de la absorción, no se requiere que los organismos vivos como plantas, hongos o bacterias absorban y metabolicen los contaminantes; simplemente se adhieren a la superficie del material biológico utilizado como una red de atrape.²

Aunque suenen similares, estos dos procesos no deben confundirse, por ejemplo, si tienes un jardín con tierra contaminada y siembras un tipo especial de planta, como girasoles, éstas actuarán como "aspiradoras naturales", absorbiendo la suciedad y los metales malos de la tierra a través de sus raíces. Así, la tierra quedará más limpia gracias a estas plantas.

En cambio la adsorción, aplicado al ejemplo anterior, si colocamos un filtro de agua hecho a base de cáscaras secas de plátano. Al pasar el agua contaminada a través del filtro, los metales pesados como el plomo, se van a adherir a la superficie de la cáscara, limpiando así el agua. Es decir, en la adsorción no es necesario que el organismo esté vivo.

"Bioadsorbentes" a partir de cáscara de plátano

La adopción de "bioadsorbentes" a base de plátano no solo tiene beneficios en términos de purificación del agua, sino que también tiene un impacto ambiental positivo y sostenible. Puesto que la producción y eliminación de materiales de tratamiento de agua convencionales a menudo genera una



Cáscara de plátano (*Musa paradisiaca* L.).



Pruebas de adsorción con sulfato de aluminio.

gran cantidad de residuos tóxicos y requiere una considerable cantidad de energía.

Además, este enfoque puede ayudar a abordar otro problema ambiental importante: el tratamiento de residuos orgánicos. Debido a que en muchas regiones las cáscaras de plátano



Producto final BIO-BAN, bioadsorbente a base de cáscara de plátano maduro (*Musa paradisiaca* L.).

no solo se desechan y generan grandes cantidades de basura orgánica.

La cáscara de plátano y los metales pesados

La cáscara de plátano contiene una serie de compuestos naturales, incluyendo celulosa,



Deshidratación de la cáscara de plátano en los laboratorios del TecNM campus región sierra.



Pruebas de adsorción con el colorante azul de metileno.

lignina y pectina, que pueden actuar como excelentes adsorbentes de contaminantes.³

En 2021, investigadores de la Universidad Nacional del Centro de Perú⁴ estudiaron cómo la cáscara de plátano puede limpiar el agua contaminada con plomo. Realizaron 12 experimentos, variando el tamaño de las partículas de cáscara de plátano y el nivel de acidez del agua (pH). Los resultados fueron que la harina a base de cáscara de plátano fue muy efectiva para remover el plomo del agua entre un 87 y 98 por ciento.

Por su parte, investigadores de la Universidad César Vallejo en Perú evaluaron la eficacia de la cáscara de plátano para eliminar tres metales pesados del agua: arsénico, cadmio y zinc. Los resultados demostraron que con este filtro natural, después de usar la cáscara de plátano, se eliminó el 73.13%

del arsénico, 74.54% del cadmio y 37% del zinc.⁵

Asimismo, se han realizado estudios en universidades de Perú, Colombia, Guatemala, El Salvador, Brasil y Venezuela, donde los resultados han sido favorables en la remoción de contaminantes, por ejemplo, la eliminación de zinc en un 37%, el magnesio en 89.1%, el aluminio en 87.2%, el vanadio en 94.3%, el cadmio un 99%, el cromo un 90%, el níquel un 90%, y el plomo en 100%.

Los resultados anteriores sugieren que la cáscara de plátano puede ser una solución natural y económica para limpiar el agua de ciertos metales pesados, siendo especialmente eficaz en la eliminación del plomo.

Proceso de elaboración del filtro

Para comprobar la eficiencia del nuestro filtro, se hicieron

pruebas a nivel laboratorio para ver cómo la mezcla entre el agua y la harina de cáscara de plátano limpiaba el agua de un colorante llamado azul de metileno. El objetivo era disminuir la cantidad de colorante en el agua.

Las cáscaras secas fueron molidas en dos tamaños diferentes, una de 60 micrómetros y otra de 100 micrómetros, para ver en qué tamaño adsorbía mejor el colorante.

Por último, se hizo una mezcla de 50% harina de cáscara de plátano y 50% carbón activado de cáscara de cacao. La harina de cáscara de plátano con un tamaño de 100 micrómetros (muy pequeñito) funcionó bien para quitar el colorante azul de metileno. Sin embargo, al quitar sulfato de aluminio, la mezcla de cáscara de plátano con cacao funcionó mejor. Esto muestra que, cuanto más pequeña es la partícula,

la, mejor limpia el agua.

Aplicaciones del bioadsorbente en Tabasco

La síntesis de bioadsorbentes a base de cáscara de plátano tiene una amplia gama de aplicaciones potenciales en la sostenibilidad ambiental. Incluyen desde la limpieza de derrames de petróleo, donde pueden absorber el hidrocarburo en cuerpos de agua y minimizar el daño ambiental; la eliminación de metales pesados tóxicos de aguas residuales industriales; hasta el uso en la agricultura sostenible como adsorbentes de nutrientes y pesticidas en exceso, reduciendo así la contaminación del suelo y el agua.

Una opción para los cuerpos de agua

Retomando nuestro punto de partida, ahora sabemos que

podríamos utilizar los bioadsorbentes a partir de cáscara de plátano para la remoción de metales pesados encontrados en cuerpos de agua representativos de Tabasco, tal como lo demuestra un estudio realizado por investigadores de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, quienes encontraron contaminantes como Cadmio, Cromo, Níquel, Plomo, Magnesio, Zinc, Aluminio y Vanadio.

Elegir cáscaras de plátano secas como método para limpiar el agua contaminada es una gran alternativa. El estado de Tabasco es alto productor de este fruto, lo que hace que las cáscaras sean un residuo fácil de obtener y de precio asequible. Además, este proceso es amigable con el medio ambiente, pues no usa químicos dañinos y es una forma natural de purificar el agua.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Del Ángel, E, et al. (2018). Evaluación de parámetros fisicoquímicos y metales pesados en agua y sedimento superficial de la Laguna de las Ilusiones, Tabasco, México. *Tecnología y Ciencias del Agua*, 09(2), 39-57. <https://doi.org/10.24850/j-ty-ca-2018-02-02>
2. Lacayo, et al. (2019-2020). Remoción de cromo hexavalente en aguas contaminadas utilizando cáscara de plátano (*Musa paradisiaca*) como adsorbente. *Revista Torreon Universitario*, 4.
3. Sala, et al. (2010). Biosorción para la eliminación de metales pesados en aguas de desecho. *Química y Medio Ambiente*, 1-2.
4. Tulio Paytan. (2021). Adsorción de plomo (II) usando cáscara de plátano (*Musa paradisiaca*) en aguas contaminadas. <https://repositorio.uncp.edu.pe/handle/20.500.12894/7622>
5. Diego Rojas, Roberto Naves. (2022). Eficacia de la cáscara de plátano pulverizado en la remoción de metales pesados en agua de la relavera Santa Catalina. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/112514>



A woman with long dark hair is reading a newspaper. The image has a strong red and cyan color overlay, creating a double-exposure or anaglyph effect. The newspaper text is partially legible, with words like "SINYALIZASYON" and "gündür" visible. The overall mood is one of information consumption and potential misinformation.

NOTICIAS

FALSAS:

**ACTORES DE
LA POSVERDAD**

► Ingrid Anahi Reyes Zapata.

Egresada de la Licenciatura en Comunicación de la División Académica de Educación y Artes de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

Correo electrónico: ingridanahyr@gmail.com

► Dra. Consuelo Rodríguez García

Profesora investigadora de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT). División Académica de Educación y Arte (DAEA)

Correo electrónico: turin105@hotmail.com

Comunicar información es un “ir y venir” de conocimientos, opiniones y propuestas, es una oportunidad emocionante para todos aquellos con acceso a internet, dispositivos y plataformas destinadas para estas actividades. Pero “todo poder conlleva una gran responsabilidad” y la desinformación se esparce constantemente por personas, situaciones u organizaciones con intenciones de dañar, perjudicar, manipular o incluso sin querer hacer algo de lo anteriormente mencionado. Es importante entender los alcances que una noticia falsa puede tener en la sociedad, así como sus consecuencias que van desde las decisiones personales hasta las políticas o sociales.

Actualmente, en la era digital, se cuenta con diversas herramientas y plataformas de libre acceso en las que con un “clic” podemos impactar significativamente sobre la imagen o percepción de una persona.

La información es una herramienta poderosa, capaz de educar y empoderar a las personas y el uso de las plataformas digitales facilitan en cierta forma diversas actividades. Con el paso del tiempo, muchos investigadores y científicos han comprendido que su tarea no acaba en el laboratorio y han adicionado una



Noticias falsas sin restricciones de edad o contextos sociales.



Uso y aplicación de la Inteligencia Artificial (IA) para la creación y distribución de información.

labor comunicativa a través de diferentes medios y su relación con el público al que se dirigen, en el cual interfieren contextos demográficos, sociales, biológicos, culturales, entre algunos otros.

La sociedad: un distribuidor responsable de información

La entrada de las noticias al campo de las redes sociales, ofreció espacios y herramientas para que cualquiera pudiese compartir información. Ahora, existe un mundo en línea las 24 horas del día, los 7 días de la semana, con una demanda

insaciable de contenidos noticiosos que ha detonado cambios en el tratamiento de la información para los periodistas, los medios de comunicación y la sociedad.

Las redes sociales pueden ser una plataforma importante que involucre a la sociedad como un distribuidor responsable que promueva el debate y la participación democrática empoderando los derechos humanos, la diversidad cultural, la ciencia, el conocimiento y la toma racional de decisiones.

Con este fin, la comunicación de información científica



debería, por ejemplo, reportar asuntos complejos al público general sin perder la precisión científica y sin simplificar el contexto que podría engañar al público. Especialmente en el campo del tratamiento médico avanzado y de los nuevos avances científicos (por ejemplo, la inteligencia artificial), ahora bien, los desafíos para quienes crean contenido informativo es verificar la precisión de la información, evitar el sensacionalismo, ser conscientes sobre el impacto futuro y tener la capacidad de contrarrestar los diferentes puntos de vista o hallazgos de expertos creíbles.

Abundancia y propagación de información

En la era de la información y las redes sociales, nos encontramos ante un fenómeno peculiar: la infodemia, término que hace referencia a la sobreabundancia y propagación de información (noticias y artículos), en

línea o en otros formatos que pueden influir significativamente en las decisiones que toma la gente en su vida cotidiana, así como en la sociedad en su conjunto.¹

La desinformación es una vieja historia, impulsada por las nuevas tecnologías y la facilidad con la que se puede acceder a una amplia variedad de fuentes de información en línea, lo que ha extendido el fenómeno, dando lugar a un aspecto preocupante: la propagación de noticias falsas o fake news, con alcances masivos.

La información errónea, aquella considerada como falsa, compartida con intención de causar daño o la revelación maliciosa de información, puede llevar a la toma de decisiones perjudiciales, estas noticias falsas suelen ser creadas con la intención de engañar, manipular opiniones y generar polarización en diversos temas ya sean sociales, políticos, am-

bientales, de salud, culturales e incluso religiosos.²

La influencia de las noticias en las decisiones

La forma en que la información incide en las decisiones de las personas puede ser sorprendentemente significativa. Desde decisiones personales como compras, dietas, tratamientos médicos o incluso preferencias políticas o sociales. Estos contenidos pueden moldear la percepción de la realidad y, en consecuencia, las elecciones que hacemos.

El sesgo de confirmación es uno de los principales mecanismos, a través del cual la información proporcionada por artículos de información, científicos, divulgativos y las fake news influyen en las decisiones de la gente. Las periodistas Cheryl Lynn Ireton y Julie Posetti mencionan que la influencia de los diversos contextos sociales contribuye en el sesgo cogniti-

vo de la búsqueda y aporte de credibilidad a la información que confirma creencias y valores preexistentes, mientras que se ignoran o desestiman la información que los contradice.³ Las fake news aprovechan este sesgo para fortalecer opiniones y polarizar a la sociedad.

Debido a que la gente quiere enterarse sobre noticias que confirman sus creencias, Google, Facebook, YouTube, y todas las plataformas digitales, manejan algoritmos que son recomendaciones con un papel importante en la rápida propagación de este tipo de contenido, ya que suelen mostrar información que “coincide” con las preferencias y creencias previas de los usuarios, lo que puede llevar a la formación de burbujas de contenido que refuerzan sus opiniones y minimizan otras perspectivas.

En consecuencia, las personas reciben propaganda por más tiempo que socava la confianza en los medios de comunicación legítimos y en la información en general con dudas injustificadas sobre la eficacia de, por ejemplo, las intervenciones médicas, la seguridad de los productos y otros aspectos fundamentales de la ciencia. Las personas pueden volverse escépticas incluso ante fuentes confiables, lo que dificulta la difusión de información precisa.

El chisme como recurso publicitario

Esparcir y manipular información es una actividad que se ha presentado a lo largo de la historia de la humanidad, antes de ser conocidas como fake news, se han conocido como chismes, intrigas o manipulaciones, que van desde lo personal hasta lo político. De aquí la importancia de que algunas organizaciones como la Organización de las Naciones Unidas



Diversidad de fuentes que contribuyen a verificar la información a compartir.



Pensamiento crítico como hábito para cuestionar la información de cualquier medio.

para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) se han interesado en la alfabetización mediática y en el consumo responsable de información, con el objetivo de que las personas puedan ser más críticos y conscientes al hacer “clic”.

Es esencial que, como ciudadanos, desarrollemos habilidades críticas para evaluar la información que encontramos en internet o medios de comunicación, ya que la noticias falsas no está limitada a un solo grupo y puede variar en función a las circunstancias y el contexto.

Desde individuos con motivaciones maliciosas, medios de comunicación poco confiables, bots y cuentas falsas en redes sociales, grupos extremistas y personas que buscan atención.

Tal es el caso del evento conocido como Pizzicato, el cual ocurrió en Estados Unidos en 2016, se esparció una noticia falsa que afirmaba la existencia de una red de tráfico sexual en el sótano de la pizzería Comet Ping Pong de Washington, D.C. Al poco tiempo, una persona llamada Alex Jones decidió ingresar al establecimiento dispa-



Equilibrio y resiliencia entre la información y los avances tecnológicos.

rando con un arma para averiguar si se encontraban rastro de lo que se especulaba. El sospechoso dijo que estaba investigando la teoría de conspiración sin fundamento de que Hillary Clinton y su jefe de campaña, John Podesta, estaban operando una red de tráfico sexual de niños desde el restaurante. Al final, todo se trataba de una noticia falsa, Jones fue arrestado por generar pánico en la población norteamericana, y de esta manera se comprobó las consecuencias graves que pueden generar las noticias falsas.⁴

Recomendaciones para protegernos de la desinformación

Verificar la fuente de la noticia: antes de compartirla o tomar decisiones, evitar la información que se deriva de un "es que lo vi en tik-tok" o "vi que lo publicó un influencer".

Analizar el contenido: observar si la información o contenido se basa en afirmaciones exageradas, sensacionalistas o sin fundamentos, por ejemplo, tener cuidado con titulares como "La Constitución no prohíbe que un muerto pueda votar" afirmando que el Instituto Nacional Electoral (INE) permitía votar de manera usual y en nombre de hasta tres familiares fallecidos, esta información falsa circuló en redes sociales y se

compartió más de 23 mil veces en la página de Facebook Contacto Visión Noticias.⁵

Diversificar las fuentes: consultar varios documentos de información para obtener una visión más completa y equilibrada del tema, antes de dar un "like" o "me gusta" a un comentario o información falsa que circula en redes.

Pensamiento crítico: desarrollar el hábito de cuestionar la información con preguntas como ¿quién es el autor o creador de este contenido?, ¿cuándo fue publicada esta información?, ¿a quién favorece o perjudica?, ¿se ajusta al titular planteado?, ¿es creíble?, y buscar evidencia que respalde las afirmaciones.

Verificar información: una necesidad

La desinformación puede irrumpir la confianza en la verdad y dividir a la sociedad. Es responsabilidad de cada uno de nosotros hacer un esfuerzo consciente para filtrar la información y tomar decisiones basadas en datos verificables y hechos objetivos. Al hacerlo, podemos contribuir a una sociedad más informada, equilibrada y resiliente ante la desinformación. Al ser críticos y cuidadosos con lo que compartimos y creemos, podemos hacer una diferencia positiva en nuestro mundo actual, seamos responsables.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. García-Saisó, S., Marti, M., Brooks, I., Curioso, WH., González, D., Malek, V., Mejía Medina, F., Radix, C., Oztzy, D., Zacarías, S., Pereira dos Santos, E., D Agostino, M. (2021). Infodemia en tiempos de COVID-19. *Rev Panam Salud Publica. Salud Publica.* 2021;45:e56. <https://doi.org/10.26633/RPSP2021.56>
2. Landeros Cartes, C., Canales Madrid, K., Espinoza, H. y Millán, J. (2021). Fake News los peligros de la desinformación. Ministerio de Interior y Seguridad Pública. Santiago, Chile. URL: <https://www.hospitaldelinares.gob.cl/wp-content/uploads/2021/05/FAKE-NEWS-los-peligros-de-la-desinformacion-ok-1.pdf>
3. Ireton, C. y Posetti, J. (2020). Periodismo, "noticias falsas" & desinformación: manual de educación y capacitación en periodismo. UNESCO. República Dominicana. ISBN: 978-92-3-300131-2. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000373349>
4. Shelbourne, M. (2017). Infowars' Alex Jones apologizes for pushing 'Pizzagate' conspiracy theory. The Hill. Washington D. C. URL: <https://thehill.com/homenews/325761-infowars-alex-jones-apologizes-for-pushing-pizzagate-conspiracy-theory/>
5. Ávila, Y. (2018). Falso que el INE permite utilizar el voto de familiares fallecidos. Verificado. URL: <https://verificado.com.mx/falso-que-el-ine-permite-utilizar-el-voto-de-familiares-fallecidos/>

Dra. Noemí Méndez De los Santos (+)

Formación Académica

- Licenciada en Ingeniería Civil por la UJAT.
- Maestra en Ingeniería y Protección Ambiental por la UJAT.
- Doctora en Ciencias en Ecología y Sistemas de Manejo Tropicales por la UJAT.
- Técnico Topógrafo Geodesta por la UJAT.
- Hizo una Estancia de Investigación en Universidad Francisco Paula de Santander, Ocaña, Colombia.
- Fue Líder del Cuerpo Académico registrado en Prodep "Innovación en el mejoramiento ambiental".

Proyectos de Investigación

- Su línea de investigación se basó siempre en la ingeniería en Desarrollo Sustentable.
- Diseñó un innovador colector pluvial.
- Desarrolló un Sistema Prefabricado de Paneles Amigables con el Ambiente (SIPPAA).

Reconocimientos

- Se le otorgó la Mención Honorífica en la obtención del grado de Maestría.
- Fue Ganadora del premio a la innovación 2014, otorgado por la empresa CEMEX (2do. Lugar Nacional).
- Ganadora del Premio Latinoamericano CEMEX-TEC 2016 en Innovación en la construcción, en donde participaron 14 países del mundo.

Experiencia Profesional

- Fue responsable del Diseño Estructural de obras como: YUMKA, Museo de sitio en Palenque Chiapas, Museo en Tonina Chiapas, entre otras.
- Fue Coordinadora de Ingeniería Civil, Jefa de Vinculación, Analista de Programación Estadística, Jefa de proyectos de investigación del Departamento de Ciencias de la Tierra, en el Instituto Tecnológico de Villahermosa.
- Profesora investigadora del Instituto Tecnológico de Villahermosa. Participó en diversos proyectos de investigación presentando los resultados en foros nacionales e internacionales en diversos países como: Bolivia, Paraguay, España, Eslovaquia y Colombia.
- Profesora investigadora a nivel licenciatura en la Universidad Autónoma de Guadalajara.



EL VERANO QUE CAMBIÓ SU VIDA: UN ENCUENTRO CON LA CIENCIA

Después de su experiencia en una estancia académica, el Dr. David Guerrero Zárate decidió enfocar su vida en la ciencia.

La playa, los días llenos de sol, sonrisas felices y bebidas refrescantes son parte del verano ideal de muchos estudiantes. Hace 16 años, David Guerrero Zárate tomó una decisión diferente: utilizar los meses de receso escolar para realizar una estancia de investigación con la mentoría de un científico en Cuernavaca, Morelos.

En esta edición, conoceremos sobre la historia del ahora

Doctor David Guerrero Zárate, quien fue uno de los primeros universitarios en formar parte del Programa Nuevos Talentos Científicos y Tecnológicos de Tabasco (PENT). Con entusiasmo, nos cuenta cómo fue desarrollando su trayectoria científica, hasta llegar a ser científico y miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

El Dr. Guerrero Zárate es ingeniero Químico por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT); cuenta con una maestría y doctorado en Ciencias en Ingeniería Química por el Tecnológico Nacional de

México en Celaya.

¿Cómo influyó su participación en el Verano de la Investigación Científica en su decisión para dedicarse a la ciencia?

El Verano Científico fue en 2008, hace como 16 años. Eran relativamente nuevos los Veranos en aquel entonces, creo que era la edición número 8. De alguna manera yo era foráneo aquí en Tabasco, porque soy originario de Oaxaca, entonces ya tenía la experiencia de vivir solo y en otro lugar. Antes del Verano, mi idea era terminar la carrera en Ingeniería Química y trabajar



Movilidad académica en el Instituto Tecnológico de Celaya.



Muestreo de aguas residuales en el Instituto Tecnológico de Celaya durante la estancia de investigación apoyada por el PENT.

en el sector petrolero, sin embargo, después de la estancia en el Centro de Investigación en Ingenierías y Ciencias Aplicadas (CIICAp), me empecé a adentrar al quehacer científico, no solo en la investigación, sino también en la divulgación y la difusión de la ciencia.

Fui becado por la Academia Mexicana de Ciencias, y viajé a Cuernavaca, que no conocía, de ahí inició mi aventura de verano. Tuve la fortuna de trabajar con el investigador José Alfredo Hernández Pérez, quien era una persona accesible, y creo que eso marcó mucho mi vida, porque ahí empecé a formarme como investigador, asesor y tutor de nuevos investigadores.

El primer día, él me enseñó el centro de investigación y me propuso varios temas, elegí uno que tenía que ver con fenómenos de transferencia de base y transferencia de masa, que básicamente era mejorar el octanaje de las gasolinas.

Siempre he dicho, la experiencia de Verano Científico no solo te ayuda en la parte de investigación sino también el conocer otros lugares, ese es el plus que viene añadido en este tipo de estancias. Conocí Cuernavaca, visité otros lugares de Morelos, concluí mi verano científico y regresé a Tabasco,

pero con una perspectiva distinta sobre mi carrera.

¿Cómo fue su experiencia en el posgrado? ¿Cuáles fueron los retos que tuvo que enfrentar?

Fíjate que siempre agradezco al Consejo de Ciencia y Tecnología de Tabasco porque después del verano hice una movilidad estudiantil en el Instituto Tecnológico de Celaya, donde quería hacer mi maestría, y ahí fui becado por parte del Padrón Estatal de Nuevos Talentos, creo que fui de las primeras generaciones (2008).

Entonces, mientras hacía una movilidad estudiantil también estaba como asistente de investigador del Dr. Alejandro Estrada Baltasar, quien años después se convirtió en mi asesor de la maestría. Con él trabajaba un tema que tenía que ver con puntos críticos en mezclas de hidrocarburos. Había que desarrollar un programa, pero como ya traía experiencia del verano científico, me fue fácil trabajar con MATLAB, una plataforma de programación y cálculo. Y fue muy bueno porque de esa investigación salió mi tema de tesis de licenciatura.

En octubre del 2009, hago mi examen de admisión a la maestría, igual con el apoyo del CCYTET a través de una

convocatoria de Nuevos Talentos para ingresar al posgrado. Mi investigación fue sobre los puntos críticos, algo parecido al de licenciatura pero más complicado, era estudiar las ecuaciones de estado.

Al principio, el Dr. Gustavo Arturo Iglesias Silva veía con cierta duda mi investigación, porque él era quien coordinaba todo lo relacionado a termodinámica. Sin embargo, cuando publicamos nuestro artículo, recibimos comentarios de los revisores, que nos felicitaban por haber estudiado ciertos tipos de ecuaciones y que ayudarían a generar nuevas teorías. De hecho, es uno de mis artículos más citados, que ha servido para fundamentar nuevas ecuaciones de estado.

Por eso creo que debemos defender lo que creemos, siempre y cuando sea sustentado adecuadamente.

Después de estudiar la maestría ¿Cuánto tiempo pasó para inscribirse al doctorado?

Era 2011 y aún estaba estudiando la maestría, y para aplicar el doctorado era en 2012, tenía que hacer mi examen calificador y, por otro lado, preparar mi tema para el examen de doctorado. Tenía que defender un tema de propuesta doctoral



Obtención del grado de Doctor en Ciencias en Ingeniería Química. Por tradición se toca la campana cuando un estudiante obtiene su grado académico. De izquierda a derecha, Dr. Gustavo Arturo Iglesias Silva, Dr. David Guerrero Zárate, Dr. Alejandro Estrada Baltazar, Dr. Fernando Pérez Villaseñor.

y sustentarlo con la teoría. Entonces me titulé en enero del 2012 y a finales de ese mismo mes inicié el doctorado.

Para esa decisión también me impulsó la Dra. Laura Lorena Díaz Flores, una investigadora reconocida de la UJAT y que también es SNII, me la encontré en la universidad y me aconsejó pensarlo bien, si era mi intención de buscar trabajo después de la maestría iba a ser un poco complicado y mejor continuar con el doctorado. Esa era mi intención, llegar al máximo grado posible y después colocarme, que hasta cierto punto era complicado en la academia, a diferencia de ahora, que los investigadores se pueden vincular con la industria o la academia.

¿En qué momento de su carrera decide formar parte de la UJAT como Profesor Investigador?

Tuve la fortuna que la División de Jalpa de Méndez estaba iniciando y como ya había terminado la parte experimental, la revisión de la literatura y básicamente concluyendo la tesis de doctorado me fue

más fácil aplicar. Me llegó una invitación para ocupar un cargo en la dirección, porque de alguna manera la gente sabe cómo trabajas, de hecho hubo una convocatoria y apliqué, y bueno, en esa no quedé formalmente, pero como necesitaban maestros de alguna manera retomaron los expedientes y vieron que mi línea era hidrocarburo y que además había trabajado en el área de termodinámica, porque en el país hay pocos que trabajan en esa área, y creo que eso me ayudó a incorporarme más fácilmente.

¿Cuáles han sido los principales retos que ha enfrentado en su carrera científica?

Creo que el principal reto a veces es convencer a la familia, porque bueno, en la licenciatura muchas veces dependes económicamente de tus papás; en 2009 después de la movilidad quise hacer un segundo verano científico y mis padres dijeron —no, mejor ve viendo en terminar la carrera. Y tuve que renunciar a la aceptación.

Pero de repente mi hermana también tenía la intención de

hacer una maestría y ahí fue donde me enteré que habían becas para posgrado, la maestra Mirna Villanueva nos enviaba convocatorias por correo electrónico, y eso también ayudó a que mis papás cambiaran su forma de pensar y vieran que había apoyos para hacer este tipo de carreras científicas, de hecho, mi hermana también fue apoyada por el Consejo. Realmente nosotros estamos agradecidos con el Consejo de Ciencia porque la ayuda que nos dieron nos permitió continuar, y que mis papás cambiaran su visión sobre la ciencia.

¿Cómo ha sido su experiencia en su rol como profesor y su trabajo en la investigación?

Este año la División Académica Multidisciplinaria de Jalpa de Méndez cumple 10 años. Aún recuerdo cuando llegué en el 2015, trabajábamos con material prestado, pizarrones prestados, los laboratorios vacíos sin sillas ni mesas, solo estaba el espacio. Y después de estos años hemos podido ir cosechando cosas, creo que eso es bonito, ir sembrando y ser iniciadores.

En cuanto a la investigación, ya soy parte del Sistema Nacional de Investigadores. En la academia hay algo muy cierto, si no eres SNII la carga académica es pesada, estar frente a grupo, pero cuando ya formas parte te dan 20 horas para hacer investigación aunque eso no alcanza.

En los últimos años ha logrado posicionar dos proyectos financiados por el CCYTET, ¿Cómo logra que sus propuestas de investigación sean aplicadas y tengan financiamiento?

Bueno, siempre he sido un caza-convocatorias, he aplicado a las que emite el CONAHCYT y las del CCYTET. A veces las puntuaciones no son favorables y no alcanzas presupuesto, pero



Profesor Investigador del programa educativo de Ingeniería Petroquímica, encargado del Laboratorio de Termodinámica de Fluidos.



Presentación de resultados de proyecto de investigación, financiado por el CCYTET en 2022.

eso no te debe desanimar, siempre pide retroalimentación para que veas qué puedes mejorar de tu proyecto.

Ahora los proyectos tienen que ir con un sentido de impacto social y eso nos ha favorecido, cuando el Consejo de Ciencia emitió su convocatoria decía que las propuestas tenían que estar alineadas al Plan Estatal de Desarrollo. Estudiamos las necesidades que podíamos cubrir, así como lo que hacíamos en el laboratorio.

El primero tuvo que ver con la reducción del poliestireno, todos hemos usado un vasito de unicel a pesar de que la ley lo está frenando, pero la basura ya está, entonces el problema con el poliestireno es que es muy voluminoso y estamos haciendo propuestas para reducir ese volumen y re-procesarlo.

El segundo proyecto surgió en una plática con mi hermana, que se dedica a la acuicultura, comentábamos que hay un problema de desechos de hormonas, a los que se les ponen cloro y después se tiran, lo cual

es peligroso porque va a estar expuesto al sol y se formarán compuestos organoclorado, que son muy tóxicos incluso más que la misma hormona.

Tabasco tiene muchas granjas para las mojarras que les ponen hormonas para que se vuelvan todas machos y no tengan problemas de que se estén reproduciendo en los estanques, que tengan más carne y mayor talla; no es un problema solo de la región sino a nivel Mundial, se han encontrado concentraciones de testosterona en el agua, que ocasionan que a la gente le salgan tumores o algunas malformaciones.

¿Cuáles son sus recomendaciones para los estudiantes que quieren hacer una carrera científica?

Les platico a mis alumnos que, si tienen una visión o se quieren dedicar a la ciencia, no se esperan a estar en octavo semestre para ver qué van a ser. Desde cuarto o sexto semestre deben de tener la visión de lo que quieren, porque las oportunidades llegan y, si no estamos

listos, se te van de las manos.

Para los de posgrados les digo, hay que presentarse en los foros o eventos académicos, eso va a hacer que la gente conozca tu trabajo, que sepan que dominas el tema y eventualmente se acordarán de ti, o que por lo menos platiques con alguien y le digas tu perfil o si estás buscando una oportunidad laboral, porque si solo nos cerramos a mandar currículum a veces eso no ayuda.

Así concluye la entrevista con el Dr. David Guerrero Zárate, quien está convencido que la ciencia es una de las puertas para el desarrollo social, sustentable y al que las personas pueden optar para una mejor calidad de vida.

“El trabajo científico de investigación es apasionante, no me arrepiento de haber elegido esta carrera, esta profesión”.

La historia de David Guerrero Zárate es un ejemplo para las nuevas generaciones al enfocarse en lograr sus objetivos con constancia, perseverancia y disciplina.

COMUNICAR LA CIENCIA EN LAS COMUNIDADES

A partir de la pandemia de 2020, se impulsaron un gran número de actividades: en línea, en forma digital, web, todo aquello que implicara compartir sobre ciencia y divulgación a través de una computadora. Y por supuesto, si el emisor usaba este medio, el receptor debía tener también un dispositivo electrónico.

Pero ¿Qué pasaba con la población que no tenía acceso a internet? Simple y sencillamente esta información no llegaba a este sector.

Esto es algo que no debemos perder nunca de vista. La divulgación de la ciencia no se limita a formatos digitales, hay experiencias que son maravillosas de forma presencial. Tan solo el hecho de la oportunidad de visitar un planetario, en mi caso aún recuerdo cuando tuve la oportunidad de conocer el Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) situada en Tonantzintla, Puebla, y ese encuentro con esos grandes observatorios y la sensacional Cámara Schmitt, que ha logrado capturar más de 15, 000 placas de estrellas dobles, cometas, eclipses de luna, galaxias y otros objetos celestes, esto en más de 50 años, es una experiencia incomparable.

Es por eso que las actividades de comunicación de la ciencia de forma presencial en comunidades tienen un gran valor. Uno de estos ejemplos es el área de Ciencia en Movimiento del CCYTET, que desde hace casi 15 años, con sus talleres y exhibiciones entre los que se encuentran el Laboratorio y Planetario Móvil así como la Sala de Realidad Virtual y Cambio Climático han llegado a comunidades marginadas y las zonas más apartadas de la capital tabasqueña. Para muchos niños, niñas y adolescentes ha



Licenciada en Comunicación por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Es Maestrante en Comunicación y Lenguajes Visuales por ICONOS, Instituto de Investigación en Comunicación y Cultura. Desarrolla una línea de investigación sobre los lenguajes visuales en la divulgación de la ciencia. Es Coordinadora de Información y Divulgación Científica del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco y Editora Responsable de la Revista Diálogos del CCYTET.

**L.C. KATIA
HERRERA
XICOTÉNCATL**

representado un primer contacto con la ciencia, una experiencia que van a recordar de sus días de la infancia.

En 2023, el CCYTET a través de la Convocatoria Productos de Comunicación de la Ciencia para Comunidades y con el financiamiento del PRODECTI, apoyó a 10 proyectos para presentar contenidos de ciencia con medios tales como historietas, programas de radio, videos y estrategias múltiples. Con este programa se logró llevar información científica a 17 localidades del Estado de Tabasco y se atendieron a 900 personas.

Es claro que el impacto de los medios digitales es masivo pero con este tipo de estrategias pre-

senciales se logra llegar de manera personalizada a cada una de las personas que integran las comunidades. Si bien, los productos para medios digitales tienen la ventaja de la inmediatez como en algún momento lo fue la radio, y de llegar de forma masiva como lo ha hecho la televisión. Nada se compara con las experiencias en “vivo y a todo color”, en las que puedes disfrutar con todos tus sentidos, es por eso que han tenido tanto éxito vivencias como el “Museo del Futuro” en sus diversas temporadas. Se requieren cada día más exhibiciones de arte multimedia científico para nuestras comunidades, continuar incentivando el pensamiento crítico y que la ciencia es bella.

Una puerta se abre a nuevos descubrimientos

Tabasco es un lugar donde se presentan grandes oportunidades para explorar la ciencia. Hace casi diez años, una editora del centro del país me cuestionaba ¿por qué hacer comunicación o periodismo de ciencia en Tabasco, cuando era un estado que ocupaba los últimos lugares en educación y desarrollo tecnológico? En su momento me quedé pensando y solo respondí: “Esa es la razón”.

Porque en este infierno verde llamado Tabasco, donde se entretienen historias líricas que hacen referencia a la belleza de sus aguas y sus paisajes, hay temas que necesitan ser explicados desde los estudios de la ciencia. Los investigadores de diversas áreas del conocimiento buscan explicar las causas y consecuencias de las enfermedades endémicas y cómo prevenirlas, el impacto de las altas temperaturas en el ambiente y sus habitantes, la sustentabilidad de los recursos naturales, los efectos de las inundaciones, y una interminable lista de hechos que requieren estudio y explicación.

Queridos lectores, ante el imparable desarrollo científico y

CIENCIA EN TABASCO: DESAFÍOS PARA EL PROGRESO

tecnológico, necesitamos herramientas para apropiarnos de la ciencia y un acervo cultural que nos permita discernir entre lo cierto y lo falso. De esta manera, podremos tomar decisiones más informadas y acertadas.

También es fundamental reconocer la labor de quienes producen ciencia, así como de quienes buscan socializarla a través de la comunicación, estrategias y programas.

Asimismo, en este espacio quiero expresar mi agradecimiento al Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET), donde colaboré durante más de siete años en el área de Información y Divulgación Científica. Gracias por permitirme promover la participación de la comunidad científica en los diferentes medios de comunicación, así como participar en la organización de los Cafés Científicos y las diversas actividades

des de divulgación de la ciencia.

A mi mentora, Lic. Katia Herrera Xicoténcatl, gracias por permitirme explorar el universo de la comunicación científica, por la apertura de prueba y error en cada paso, y por la confianza de formar parte del equipo editorial que hace posible la revista Diálogos.

Estoy seguro que aún seguiremos colaborando en beneficio de la apropiación y comunicación de la ciencia, buscando mejores formas de socializar las investigaciones que se realizan y continuar produciendo en el sureste.

JESÚS ANTONIO PASCUAL

Es licenciado en Comunicación por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Especializado en divulgación y periodismo de ciencia, miembro de la Red Mexicana de Periodistas de Ciencia. Desde el 2017 es jefe de Imagen Institucional y Estrategias de Comunicación del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET). Ganador a la Mejor Tesis UJAT 2023 y maestrante en Ciencias por El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR).



LA CÁMARA DE ORO

El gran telescopio espacial James Webb

Este telescopio espacial da vueltas alrededor del Sol más allá de la Luna. Desde esa posición privilegiada, el aparato rastrea el espacio en busca de luz infrarroja que emiten las galaxias más lejanas, esto permite ver a través de las nubes de polvo que hay en ellas, revelando detalles ocultos en su interior. En nuestra galaxia, la luz infrarroja también es útil para estudiar las atmósferas de los planetas que orbitan otras estrellas.

Órbita y Ubicación:

El telescopio está ubicado en el punto de Lagrange L2, a unos 1.5 millones de kilómetros de la Tierra. Este punto permite que el telescopio mantenga una posición estable en el espacio, con una visión clara del cosmos sin la interferencia de la Tierra, la Luna o el Sol.

Espejo primario:

Tiene un diámetro de 6.5 metros, compuesto por 18 segmentos hexagonales de berilio recubiertos de oro, lo que le permite captar más luz que cualquier otro telescopio anterior.

Espejo secundario:

Tiene un diámetro de aproximadamente 74 centímetros con forma cóncava que ayuda a concentrar la luz, es lo que permite al telescopio capturar imágenes nítidas y detalladas del universo.

Parasol:

Un gran escudo térmico de cinco capas que protege los instrumentos del calor del Sol y mantiene el telescopio a temperaturas extremadamente bajas, esenciales para las observaciones infrarrojas.

Rastreador de estrellas

Algunas fotografías tomadas por el telescopio:



Galaxia espiral de frente, NGC 1672,



Nebulosa Serpens



Imágenes: webbtelescope.org

Fuente: www.nasa.gov | www.science.nasa.gov | Revista ¿Cómo ves?

Texto y Diseño: Erick Canul Rodríguez

Nuevos Talentos

Por: Dulce Chávez Mora

ESTUDIA HAIDEE CÁRDENAS LAS PROPIEDADES ANTIINFLAMATORIAS DE LA PLANTA MAJAGUA

Con este proyecto participó en el LVI Congreso Nacional de Ciencias Farmacéuticas en Puebla y ganó el primer lugar en el Foro del Edén de la Ciencia de la UJAT

Con la firme convicción de que la investigación le ha dejado mucha satisfacción personal y profesional, Haidee Teresa Cárdenas Domínguez, egresada de la Licenciatura Químico Farmacéutico Biólogo por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT) desarrolló el proyecto: Estandarización de preparados herbolarios del “Jardín de Dios” Tacotalpa, Tabasco con el objetivo fue estudiar las plantas medicinales que existen en la región.

La estudiante de la División Académica de Ciencias Básicas de la UJAT también participó como asistente de investigador con el apoyo del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET), y bajo la asesoría del Doctor Ricardo López Rodríguez desarrolló el proyecto: “Cuantificación de las propiedades antiinflamatorias de la planta majagua”, que presentó en el LVI Congreso Nacional, X Internacional y IV Virtual de Ciencias Farmacéuticas en noviembre del año pasado en Puebla.

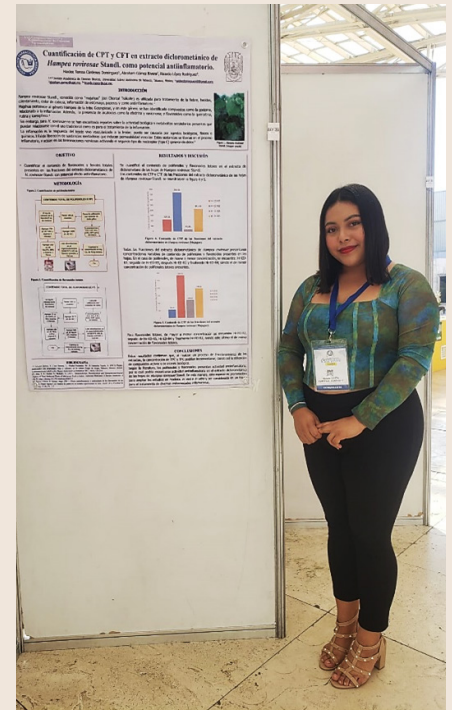
Para Teresa, haber sido asistente de investigador le permitió obtener más experiencia y confirmar su vocación científica. Este proyecto, presentado en Puebla, se centra en la



La alumna de la UPOCH realiza pruebas sobre las plantas medicinales nativas de Tabasco.

cuantificación de moléculas antioxidantes y nutrientes en el extracto de la planta Majagua, conocida en el estado por sus usos medicinales. El estudio buscó conocer los beneficios de la planta, destacando su potencial medicinal y efectos antiinflamatorios.

El objetivo de haber investigado esta planta, fue precisamente porque es una planta nativa de Tabasco con escasos estudios. “Queríamos dar a conocer la importancia de las plantas medicinales que se encuentran dentro de la región, que muchas veces no se han estudiado, evaluar qué es lo que hay dentro de la planta



Presentó su proyecto: “Cuantificación de las propiedades antiinflamatorias de la planta majagua” en el LVI Congreso Nacional de Ciencias Farmacéuticas en Puebla.

que le da ese efecto biológico, y de esta manera acercarnos a la comunidad científica en la parte de la investigación para que otras personas también investiguen más”.

Con dicho proyecto también participó en el Cuarto Foro del Edén de la Ciencia que organiza la UJAT y obtuvo el primer lugar en el área de conocimiento de Biología y Química. En sus próximos planes se encuentra iniciar clases de Maestría en Ciencias con Orientación en Química Orgánica en la División Académica de Ciencias Básicas, para continuar preparándose y así alcanzar sus metas y objetivos.

EGRESADA DE LA UPCH

Por: Dulce Chávez Mora

DESARROLLA PLANTA A BASE DE BIOMASA PARA GENERAR LUZ

La joven egresada ya tiene una trayectoria en diversos congresos locales y nacionales en donde ha presentado sus proyectos de investigación

Itzel Alejandra Ortiz Cruz ha encontrado en la investigación su vocación científica, por eso no ha quitado el dedo del renglón para seguir desarrollando proyectos que busquen encontrar una solución a problemáticas que enfrentan las comunidades de Tabasco.

La egresada de la Licenciatura Químico Farmacéutico Biólogo de la Universidad Popular de la Chontalpa (UPCH) diseñó el proyecto: “Desarrollo de ecotecnología aplicando herramientas digitales para generación de energía mediante el proceso de fotosíntesis”, cuyo objetivo fue crear una planta bajo el proceso de biomasa como alternativa de electricidad a la población de bajos recursos.

Este proyecto fue presentado en el XXIV Congreso Nacional de Bioquímica, XII Congreso Internacional de Ingeniería Bioquímica y las XXI Jornadas Científicas de Biomedicina y Biotecnología Molecular 2024, que se realizaron en Guadalajara y en donde obtuvo el segundo lugar en la categoría de Desarrollo.

Ortiz Cruz ha sido beneficiaria de la convocatoria Nuevos Talentos Científicos y Tecnológicos.



La Dra. María Teresa Cadenas González ha sido guía en todos los proyectos de la egresada de la UPCH.



Recientemente participó en el Foro de Nuevos Talentos que organizó el CCYTET con motivo de su 25 Aniversario.

gicos a cargo del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco (CCYTET) desde el 2020 a la fecha y actualmente estudia la licenciatura en Enfermería, su segunda carrera, para fortalecer los conocimientos de su primera profesión.

Durante la pandemia por el COVID-19 participó por primera vez en el Foro del Edén de la Ciencia, que organiza la UJAT, con el proyecto: “Elaboración de bioplástico a partir de residuos agroindustriales de cacao (*Theobroma cacao*)”, en el cual obtuvo el primer lugar en el área de Ingenierías y De-



Itzel Alejandra Ortiz Cruz participó en el XXIV Congreso Nacional de Bioquímica, en Guadalajara.

sarrollo Tecnológico.

Al siguiente año, la joven investigadora con la asesoría de la Dra. María Teresa Cadenas González, fortaleció su proyecto y lo presentó en diversos congresos nacionales y estatales.

También realizó una estancia de investigación en materiales en la UNAM por seis meses, en donde participó en el proyecto: Elaboración de Membranas de Fibras Huecas de Polisulfona Injertada vía UV con Ácido Tánico para reducir el estrés oxidativo en procesos de hemodiálisis, bajo la asesoría del Dr. Alfredo Maciel Cerda y el Mtro. Andrés Noriega Usi. El proyecto obtuvo el primer lugar en el concurso de Póster en el XI Congreso Anual de la Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología de Membranas 2022, que se celebró en la ciudad de Zacatecas.



NORMAS EDITORIALES

Los escritos sometidos a consideración del Comité Editorial de “Diálogos”, deberán remitirse de manera electrónica al correo dialogoscctet@gmail.com y estar redactados en español, con letra Arial a 12 puntos y doble espacio, utilizando mayúsculas y minúsculas, en papel tamaño carta, con márgenes superior, inferior e izquierdo de 2.5 centímetros, y derecho de 4 centímetros.

Los trabajos deberán incluir una portada, en la que se señale con claridad el título de la colaboración (preferiblemente no más de 15 palabras); el nombre completo del autor, incluyendo su grado académico; la institución en la cual labora y el cargo que ocupa; su dirección de correo electrónico; y un resumen de no más de 200 palabras.



Los textos sometidos a consideración del Comité Editorial de “Diálogos” deberán tener una extensión mínima de 5 cuartillas y máximo 8 (solo el artículo), y todas las páginas deberán estar numeradas, en la parte inferior derecha. Como es una revista de análisis y reflexión, los artículos pueden ser escritos hasta por dos personas con una extensión mínima de cinco cuartillas, y hasta tres personas con una extensión de seis a ocho cuartillas.

El artículo debe presentarse a manera de ensayo, de preferencia en tercera persona. Se pueden incluir textos en primera persona dependiendo del contexto y del estilo narrativo, por ejemplo metáforas.

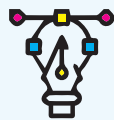
El artículo debe tener las características de un texto de divulgación: breve, lenguaje claro y sencillo, para lectores no especializados, evitar tecnicismos, y si se usan, explicarlos. Evitar redundancia y argumentación excesiva.

Los títulos deben ser atractivos, cortos, máximo 12 palabras y de interés para los lectores.



Para el apoyo gráfico pueden usarse seis imágenes que ilustren el texto, así como considerar una foto para la portada del artículo. Las fotografías deben ser una herramienta de

apoyo con la finalidad que el lector imagine gráficamente los aspectos del artículo, por lo que deben ser de calidad tanto en concepto como en resolución. El tamaño para portada debe ser mínimo de 3000 píxeles por el lado más largo. Para interiores: mínimo de 1500 píxeles y 300 puntos de resolución. El formato de extensión debe ser en JPG o PNG. También se aceptan ilustraciones vectoriales. Se debe especificar si la imagen es original o es de otro autor. Cuando se trate de referencias a libros, éstas deberán ajustarse a los siguientes ejemplos:



Los dibujos también deben tener una buena calidad en formato JPG, preferiblemente en color. Todas las ilustraciones deberán ser capaces de soportar reducciones a 50-66 por ciento, sin perder claridad. El autor deberá incluir en un documento aparte llamado “Pie de fotos”, la descripción de cada dibujo o fotografía, y el Comité Editorial de “Diálogos” se reserva el derecho de determinar si se publican con pie o no.



El artículo debe tener un máximo de 5 referencias bibliográficas. Las citas se señalarán mediante superíndices numerados consecutivamente, y se describirán al final del texto, en el mismo orden. Para la descripción de las citas, utilizar el formato APA 7ma. Edición.

CUANDO SE TRATE DE REFERENCIAS A LIBROS, ÉSTAS DEBERÁN AJUSTARSE A LOS SIGUIENTES EJEMPLOS:

- Si la cita corresponde a una parte específica del libro:
Fierro Gossman. 1999. Pp. 42-43.

- Cuando se trata de una referencia hecha sobre el contenido de todo el libro:
Fierro Gossman, J. (1999). *Las Estrellas*. Ed. Tercer milenio.

LIBRO:

López Ruiz, M. (1995). *Normas técnicas y de estilo para el trabajo académico* (3.a ed.). Universidad Nacional Autónoma de México.

REVISTA:

Burgos-Hernández, M., & Pozo, C. (2020). ¿Y si los plátanos no son de Oriente? *Ecofronteras*, 24(70), 26-29.

- Cuando se trata de una referencia hecha sobre el contenido de todo el libro:

Fierro Gossman, J. (1999). *Las Estrellas*. Ed. Tercer milenio.

En todos los casos, y en medida de lo posible, se tratará de mencionar a todos los autores. Para los artículos con referencia en la web, además de los datos mencionados (Autor, año, nombre del artículo, nombre de la publicación o revista), debe anexarse la página electrónica de la fuente.

REVISTA:

Puchet, C., & Bolaños, S. (2014). El documental científico. ¿Cómo ves?, 16(186), 16-18.
http://www.comoves.unam.mx/assets/revista/185/guiadelmaestro_185.pdf.

INFORMES

Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco
Coordinación de Información y Divulgación Científica.
Katia Herrera Xicoténcatl
Tel. 993 1420316 al 18 ext. 124
Correo Electronico:
dialogoscctet@gmail.com



Suscríbete
aquí



TABASCO



1665- 3505