

Diálogos

del

Consejo de Ciencia
y Tecnología del
Estado de Tabasco

69

agosto
2023



¿Qué es Diálogos?



Diálogos 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

06 INTELIGENCIA ARTIFICIAL QUE DEBAMOS TEMER?
M.G.T.I. Alejandra Casanova Priego
M.T.E Oscar Alberto González González

Agujero Negro
Astronomía
AGUJEROS NEGROS 34

30 COLIBRÍ DE LA CIENCIA
Dra. Lilia Fraire Sierra

LA EVOLUCIÓN DE LA TECNOLOGÍA EN LA ENSEÑANZA
Mtra. Leydi Diana Mena de la Rosa
12

SECCIÓN NUEVOS TALENTOS 37
38
Crean alumnos de primaria fábrica a escala con materiales de Lego
Utilizan Inteligencia Artificial para ayudar al sector agrícola

LIMÓN PERSA, UN CULTIVO EMERGENTE EN TABASCO
M.C. Pablo Ulises Hernández Lara
Dra. María del Carmen Silverio Gómez
16

SÍNDROME METABÓLICO: AL ATAQUE DE LOS FACTORES DE RIESGO
Esp. en Oftalm. Blanca Ivonne Salinas Escudero
Dra. María Isabel Avalos-García
26

ENTREVISTA REDNACECYT, 25 AÑOS DE IMPULSAR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN MÉXICO
31

ACHIOTE: UN TESORO GASTRONÓMICO DE TABASCO
Dra. Gladys Hernández Romero
21

COLUMNAS 35
36
Somos Campeones en Matemáticas
Dr. Fidel Ulín Montejo
La Revolución del Arte con Inteligencia Artificial
Lic. Erick Canul Rodríguez



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
Katia Herrera Xicoténcatl

Diseño
Miguel de la Cruz Alejo

Asistente Editorial
Jesús Antonio Pascual
Dulce Chávez Mora

Maquetación de Portada
Erick Canul Rodríguez

Corrección de estilo:

Dulce Chávez Mora
Jesús Antonio Pascual

COMITÉ EDITORIAL

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

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

Dr. Rodimiro Ramos Reyes

DERECHOS DE AUTOR

Año 23, No. 69, agosto 2023. 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.

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 2023 con un tiraje de 800 ejemplares. Distribución general: CCYTET (Jesús Antonio Pascual Álvarez). Dirección: Instalaciones del CCYTET.

Editora responsable:
Katia Herrera Xicoténcatl.
Reservas de derecho al Uso Exclusivo
No. 04-2019-011612132000-102, ISSN:

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:

Lo que se veía lejano, hoy ya es una realidad. México ha logrado acortar esa brecha tecnológica con el uso de teléfonos inteligentes, aplicaciones o herramientas que han permitido mejorar procesos en diversas áreas productivas como medicina, comercio, agricultura, alimentos y seguridad, entre otros.

Sin duda, la pandemia del COVID-19 aceleró este proceso tecnológico en nuestro país y Tabasco no fue la excepción, tanto que hoy ya estamos hablando y usando la Inteligencia Artificial (IA) en la búsqueda de soluciones a problemas que enfrenta la sociedad, sin embargo, aún falta mucho por hacer en materia de regulación y capacitación para hacer frente a los desafíos que se avecinan.

Una muestra de dichos avances fue el proyecto que presentaron los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos, Edgardo Alfonso Cruz Hidalgo y Lanser Manuel Díaz Mojarrá en la Feria Mexicana de Ciencia e Ingenierías (FEMECI) 2023, donde utilizaron la Inteligencia Artificial para monitorear el sector agrícola de dicha región de Tabasco para dar seguimiento al desarrollo y la calidad de los cultivos.

El proyecto se denominó: "Detección y mapeo de cultivos mediante imágenes satelitales en la zona Ríos", el cual obtuvo el primer lugar del área de Ingenierías en el nivel Educación Superior en la FEMECI 2023, cuyo evento de premiación se realizó en Tabasco del 6 al 8 de junio de este mismo año.

Por ello, en esta edición número 69 de la Revista Diálogos del Consejo de Ciencia y

Tecnología del Estado de Tabasco, buscamos reconocer como Nuevos Talentos a Edgardo Alfonso y Lanser Manuel que han logrado posicionar a Tabasco a nivel nacional junto con los otros tres equipos ganadores del tercer lugar de la FEMECI 2023, en sus respectivas categorías.

Tabasco no solo fue sede nacional de la premiación de los ganadores de la FEMECI 2023, también celebró la Segunda Reunión Ordinaria de la Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (REDNACECYT), en el marco de los 25 años de su fundación.

Es necesario destacar que durante más de dos décadas, la REDNACECYT ha sido actor en la creación de políticas públicas y la implementación de programas como la FEMECI que impulsan el desarrollo científico y tecnológico de cada una de las entidades y del país, así lo destacaron en la Entrevista que ofrecieron para Diálogos la presidenta del organismo nacional, la Dra. Rosalba Medina Rivera y los expresidentes de la Red, Dr. Francisco Medina Gómez, Dr. Carlos Karam Quiñones y el Mtro. José Alonso Huerta Cruz.

Y cuando hablamos de tecnologías de la información, en el

artículo "La evolución de la tecnología en la enseñanza", donde se aborda la importancia de ver la tecnología como una forma de enseñanza al igual que las diferentes modalidades educativas que han proliferado.

En esta edición 69 también presentamos los artículos sobre el potencial que tiene la producción de limón persa en Tabasco, al ser un cultivo que se adapta al clima tropical y que tiene una gran demanda nacional e internacional, lo que representa una oportunidad para los pequeños, medianos y grandes productores.

Otro de los artículos que publicamos en Diálogos tiene que ver con la riqueza cultural y culinaria que representa el achiote en la entidad, cuyo proceso de producción requiere de un gran esfuerzo físico de varios días, aunque los resultados sean pocos comparado con todo el trabajo que se realiza, muchas familias aprovechan esta oportunidad y lo consideran como una fuente de ingreso extra.

El último artículo y no menos importante habla sobre empoderar a las personas para que tomen decisiones proactivas sobre el cuidado de su salud para evitar el síndrome metabólico, que puede ocasionarles enfer-

medades cardiovasculares.

En la sección Colibrí de la Ciencia, destacamos la labor de la Dra. Lilia Fraire Sierra, quien se ha especializado en agricultura tropical y sus proyectos de sustentabilidad y nutrición le han otorgado premios internacionales, además, obtuvo la Medalla al Mérito "Maestro Rafael Ramírez" por 30 años de docencia.

El enigma que representan los Agujeros Negros se aborda en la sección de Astronomía, para que nuestro público lector pueda comprender un poco más de estos fenómenos astronómicos que más han intrigado a los científicos en los últimos años.

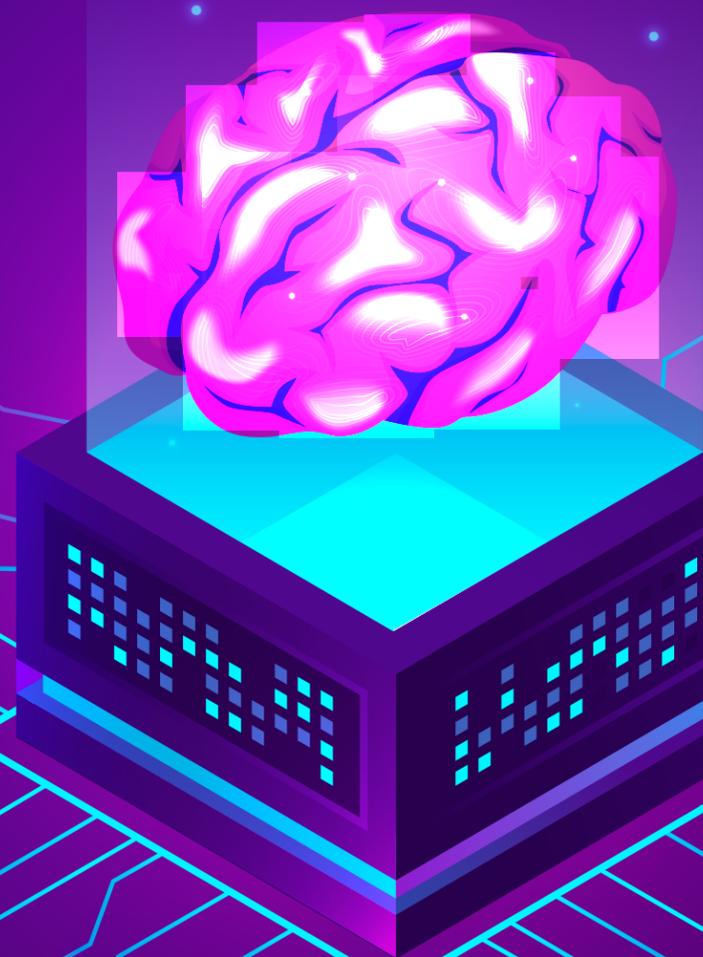
Finalmente, el Dr. Fidel Ulín Montejo en su columna destaca los avances que ha tenido México en el mundo de las matemáticas, ya que una generación de niños y jóvenes mexicanos lograron medallas de oro, plata y bronce en la 64va Olimpiada Internacional de Matemáticas, IMO Japón 2023 y el divulgador científico, Erick Canul resalta los cambios que hay en el arte y la ciencia a raíz del uso de la Inteligencia Artificial.

Estos y otros temas científicos y de desarrollo tecnológico les presentamos en esta edición cuatrimestral a nuestro público lector a quien queremos agradecer su preferencia y posicionar a Diálogos del CCYTET como una de las mejores revistas de divulgación científica que tenemos en Tabasco.

Lic. Gerardo Humberto Arévalo Reyes
Director General del CCYTET

INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA:

¿ES ALGO QUE DEBAMOS TEMER?



En nuestro mundo contemporáneo del año 2023 utilizamos en diversas formas la inteligencia artificial (IA), desde la famosa “Alexa”, la asistente virtual que nos ayuda con la agenda y nos alegra la vida con canciones; los smartphones, la robótica en casas inteligentes, los localizadores y sistemas de ubicación como Google maps.

Aquella película de los años 80’s, admirada por tantos, “Volver al futuro” se está quedando corta con la tecnología que utilizamos en la actualidad. Hoy la inteligencia artificial (IA) forma parte de la realidad como un elemento más y es muy útil en los distintos sectores laborales, aunque son muchos los temores y mitos que se han formado respecto a esta especialidad dentro del campo de la investigación y la informática.

Hacia una nueva revolución

Las cuatro revoluciones industriales que ha vivido la humanidad, y una más que se tiene en ciernes, muestran una innegable relación entre factores económicos, sociales y tecnológicos que demandan, en sus diferentes momentos, un área de oportunidad en el aumento de la producción.

La Ruta Europea del Patrimonio Industrial menciona que la primera surgió a fines del siglo XVIII con las máquinas movidas a vapor, requirió una gran producción de acero, aumentó la brecha de pobreza y el crecimiento acelerado de los centros urbanos.

La segunda revolución inició en el siglo XIX con la electricidad y la división del trabajo, las líneas de producción y la fabricación en masa, la industria de las máquinas y herramientas, y la fabricación de piezas intercambiables.



M.G.T.I Alejandra Casanova Priego

Directora General de Modernización Administrativa de la Secretaría de Administración e Innovación Gubernamental
alejandracasanova@tabasco.gob.mx

M.T.E Oscar Alberto González González

Director de la División Académica de Ciencias y Tecnologías de la Información
Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
oscar.gonzalez@ujat.mx



En la década de los 1960 nació la tercera revolución industrial, caracterizada por la digitalización, el nacimiento de las computadoras y la creación de sistemas para muchas actividades humanas. Sin la electrónica digital, y el desarrollo de las

Tecnologías de la Información y la comunicación, esta revolución no hubiese sido posible.

La Cuarta Revolución Industrial (4I) surge en la reunión del Foro Económico Mundial 2014, gracias a la transformación digital, la acumulación de grandes volúmenes de datos, las tecnologías para analizarlos e interpretarlos a gran velocidad, así como las condiciones científicas, tecnológicas, sociales y económicas para aumentar la producción y facilitar el trabajo. Una de las tecnologías que más influyen en el desarrollo de la 4I es la Inteligencia Artificial (IA).

La Quinta Revolución Industrial se considera una extensión de la 4I que influye en el estado futuro de la industria. Tecnologías avanzadas como la Inteligencia Artificial Generativa (GAI), el Cómputo Cuántico, el Internet de las Cosas, la Robótica y la Automatización Avanzada. Con ella se impulsará el internet de los cuerpos y una filosofía de desarrollo orientada al propósito, más justa y equitativa.

Un breve panorama histórico

Desde 1940 existían estudios matemáticos que intentaban

emular las funciones del cerebro humano, aunque el punto de partida oficial de la IA, se atribuye a John McCarthy en la conferencia de Dartmouth de 1956.

Tal vez las aplicaciones más populares de la década del 2010, fueron Siri y Alexa, que generaron una demanda de crecimiento de la inteligencia artificial.

La presente década está caracterizada por un amplio desarrollo de las interfaces de lenguaje natural. El conocimiento acumulado desarrollado en las décadas anteriores, aunado a la demanda social, propició un acelerado crecimiento del aprendizaje profundo en el procesamiento de imágenes y reconocimiento de voz, que han permitido la generación de imágenes suficientemente realistas.

El reforzamiento al aprendizaje profundo y los modelos de lenguaje como GPT-3, GPT-4 y Auto GPT de OpenAI, produjeron un crecimiento explosivo, nunca antes visto en la generación de texto y la traducción automática. La identificación de patrones de imagen y el reconocimiento de objetos influyeron en la creación generativa de imágenes, que traen consigo innumerables aplicaciones para potencializar el trabajo de los creadores de contenido.

Debates sobre la Inteligencia Artificial Generativa

A la par de los increíbles avances mostrados por la IAG, han surgido debates en torno a la ética y la responsabilidad en el uso de la Inteligencia Artificial y el respeto a la propiedad intelectual.

Tal vez la más notoria de todas las preocupaciones es la pérdida de empleos. En su tiempo, cada revolución industrial propició una reconfigura-

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERAL

Para comprender la Inteligencia Artificial General es necesario conocer sus dos enfoques filosóficos. Al principio dominaba la IA débil, que emula la inteligencia humana para entrenar a las máquinas a resolver problemas considerando únicamente el conocimiento humano.

A mediados de la década de 1980 hasta principios de 1990 se fortalece la idea de que las máquinas pueden comprender su propio contexto y generar decisiones creativas a partir de sus propios procesos de razonamiento, incluidos los intelectuales. La Inteligencia Artificial General (IAG) nace gracias al enfoque denominado Inteligencia Artificial Fuerte, el cual considera que las computadoras pueden hacer juicios, encontrar soluciones, comunicarse con los humanos y

con otros dispositivos.¹

La IAG se refiere a una serie de algoritmos capaces de generar contenidos nuevos como texto, imágenes, audio y video, gracias a los datos con que se entrenaron. Los algoritmos se fundamentan en modelos de entrenamiento que usan grandes volúmenes de datos para encontrar patrones en una gran variedad de tareas, sin que haya de por medio intervención humana.

Boston Consulting Group (BCG), considera que existen dos grupos de modelos de IAG: los basados en texto y los multimodales. Los multimodales pueden generar información en diferentes formatos, como texto, imagen y video.²

Tal vez el ejemplo más conocido de modelo IAG basado en texto es el Chat GPT-3 (Transformador Pre-entrenado Gene-

rativo por sus siglas en inglés), diseñado para realizar con precisión algunas tareas con lenguaje natural, como traducción, resúmenes y responder preguntas.

Dos ejemplos de Modelos Multimodales son GPT-4 y DALL-E. El primero es un modelo a gran escala que genera texto a partir de imágenes y puede continuar un texto a través de un proceso de alineación que mejora su desempeño. DALL-E usa diferentes tipos de datos para generar imágenes a partir de texto en lenguaje natural o a partir de imágenes existentes.

Aunque ya se habla de la Inteligencia Artificial General, definida como sistemas computacionales dotados de inteligencia artificial que pueden rivalizar con la habilidad del intelecto humano, en este momento es un estado hipotético.



ción del trabajo. Se pierden empleos en unos y se ganan otros. Las tres primeras dieron respuesta a la fascinación de la raza humana por extender sus capacidades para facilitar el trabajo físico. La cuarta se amplió a los sistemas ciber físicos y

la quinta, promoverá que hombres y dispositivos colaboren y aprendan unos con los otros.

La IAG está preparando a la sociedad para la Quinta Revolución Industrial que busca potencializar el trabajo intelectual y creativo. Esta tendencia re-

querirá repensar nuestra sociedad y los derechos ciudadanos

La ética en la Inteligencia Artificial

ChatGPT, la más popular de las aplicaciones de IA a dos meses de su lanzamiento en noviembre de 2022, ya contaba con 100 millones de usuarios, provocando nerviosismo entre los creadores de contenidos. Este fenómeno ha causado la intervención de organismos internacionales como la ONU, que ha emitido documentos con diferentes enfoques sobre IA. Tal vez el más completo, son las recomendaciones sobre la Ética de la IA, publicada en 2022 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)³, la cual establece los siguientes ámbitos:

Gobernanza y Administración Éticas

Elaborar estrategias nacionales y regionales en materia de IA para adoptar formas de gobernanza "blanda" con niveles diferentes de auditoría de los sistemas y los datos que cumplan con directrices éticas. De igual forma, que se use la IA para cuestiones sensibles referentes a los Derechos Humanos, como temas de aplicación de la ley, medios de comunicación y atención de la salud.

Política de Datos

Los datasets son un conjunto de datos tabulados en cualquier sistema de almacenamiento de datos estructurados. Promover y facilitar el uso de datasets sólidos y de calidad para el entrenamiento, como la creación de conjuntos de datos de excelencia, abiertos y fiables,

establecidos sobre una base jurídica válida, con el consentimiento de los interesados y que incluyan el desglose de datos por género, edad, entre otras.

Desarrollo y Cooperación Internacional

Se trata de promover la colaboración internacional en temas de IA, para apoyar a los investigadores de países de ingresos medianos y bajos. También para evitar divisiones geotecnológicas, intercambios y consultas entre los Estados miembros y su población, entre el sector privado y el sector público.

Cultura

Incorporar sistemas de IA que permitan asegurar un enfoque participativo para preservar, enriquecer, promover y gestionar el patrimonio cultural material, documental e inmaterial,



incluidas lenguas en peligro de extinción como las lenguas indígenas. Promover nuevas investigaciones para los derechos de propiedad intelectual de las obras creadas con IA.

Educación e Investigación

Se recomienda adquirir previamente competencias como alfabetización, aritmética, competencias digitales, pensamiento crítico y creativo, trabajo en equipo, comunicación y todo lo relacionado con la ética.

Economía y Trabajo

Apoyar acuerdos de colaboración entre gobierno, academia, industria y sociedad civil para reducir la brecha de competencias, y establecer estrategias de capacitación para las futuras implicaciones del trabajo. Garantizar una transición equitativa a empleados en situación de riesgo. Elaborar programas que permitan el análisis de problemas detectados, como el perfeccionamiento y la reconversión profesional, fortalecer el estado de bienestar y asegurar el financiamiento público para ello.

Tecnología para el bien de la sociedad

La IAG presenta una gran área de oportunidad en la productividad de las organizaciones.

De acuerdo con BCG4, puede contribuir en el incremento del trabajo creativo, la personalización de la experiencia de usuario, la aceleración de la investigación y el desarrollo a través de diseños generativos. Asimismo, puede propiciar nuevos modelos de negocios y mayor bienestar a la población mundial. Queda a los gobiernos cuidar su uso equitativo, y



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.- Winston, P.H. (1992). Artificial Intelligence, 3rd ed. New York: Addison-Wesley

2.- Shi, Y., Paige, B., Torr, P., Siddharth, N. (2021, January 12). Relating by Contrasting: A Data-efficient Framework for Multimodal Generative Models. 2021 International Conference on Learning Representations. Available from <https://openreview.net/forum?id=vhKe9U-FbrJo>

3.- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. Sector de ciencias sociales y humanas. (2022). Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial. Recuperado 2023, junio 13 de https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa

4.- Boston Consulting Group (2023). Generative AI. Retrieved 2023, June 9, from <https://www.bcg.com/x/artificial-intelligence/generative-ai>

5.- Minsky, M.L. (1966, September). Artificial Intelligence. Scientific American. V. 215 (3), pp. 246-263.

a los ciudadanos, usarla para el bien de la sociedad, que aún no asimila los cambios que detonará. Sin duda, la aceleración del conocimiento que impulsa la IAG, transformará nuestro mundo en algo que aún no alcanzamos imaginar.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA

CRECE A PASOS ACELERADOS

Es una tecnología en rápido desarrollo que está cambiando la forma en que vivimos, trabajamos y nos relacionamos con los demás.

Antecedentes

- 1ra Revolución Industrial surgió a fines del siglo XVIII con las máquinas movidas a vapor.
- 2da Revolución Industrial inició en el siglo XIX con la electricidad y la división del trabajo, las líneas de producción y la fabricación en masa.
- 3ra Revolución Industrial nació en la década de 1960, se caracterizó por la digitalización, el nacimiento de las computadoras y la creación de sistemas para muchas actividades humanas.
- 4ta Revolución Industrial: Surgió en la reunión del Foro Económico Mundial en 2014, cuando se registra la transformación digital y nace la Inteligencia Artificial.
- 5ta Revolución Industrial se considera una extensión de la 4ta ya que surge tecnología avanzada como la Inteligencia Artificial Generativa, el Cómputo Cuántico, el Internet de las Cosas, la Robótica y la Automatización Avanzada.

Década	Avances	
1970	Sistemas expertos.	Emulan el razonamiento de un humano experto en un campo específico del saber.
1980	Redes Neuronales Artificiales. Lógica difusa. Visión computacional. Procesamiento de lenguaje natural.	Inspiradas en el funcionamiento del cerebro humano.
1990	No cubrieron las expectativas sociales.	Juegos de ajedrez y motores de búsqueda usaban IA.
2000	Algoritmo de aprendizaje profundo. Procesamiento de grandes volúmenes de datos. Aplicaciones del aprendizaje automático.	Reconocimiento de voz, traducción automática, conducción autónoma de vehículos.

¿Cómo funciona?

La Inteligencia Artificial Generativa tiene mayores alcances:

- Redes neuronales generativas: recurren al Deep Learning para aprender y analizar datos y encontrar patrones.
- Redes antagónicas: Permiten desarrollar un personaje no supervisado y la creación de contenido novedoso.
- Transformadores generativos preentrenados (GPT): Modelo que utiliza métodos estadísticos y es capaz de entender el lenguaje humano.

Usos frecuentes

La Inteligencia Artificial Generativa se ha utilizado en una amplia variedad de aplicaciones:

- Generación de imágenes
- Animación y efectos especiales
- Síntesis de voz
- Creación de música
- Creación de texto
- Investigación científica



La evolución de la tecnología en la enseñanza



El conocimiento como parte de la evolución del hombre se ha ido transformando y para ello ha sido necesario el uso de diversas estrategias para transmitirlo. Como base fundamental de esta actividad transformadora surge el estudio de Procedimientos Pedagógicos con el fin de satisfacer las necesidades de la sociedad, asegurando la transmisión y comprensión de contenidos.

Desde la escuela tradicional, la conductual, así como la implementación de nuevos enfoques en las prácticas de enseñanza-aprendizaje, se ha visto la preocupación por encontrar métodos más eficaces con ayuda de herramientas externas.

Algunos académicos en pedagogía como Julio Barroso Osuna y Julio Cabero Almenara consideran que Comenio, filósofo y pedagogo, fue el precursor de la idea de aplicar otros medios, además de los verbales para la comprensión de la enseñanza, así mismo a Campanella como el que abogaba por el uso de imágenes para el reforzamiento de los contenidos.

Rousseau, Thorndike, la psicología conductista de Skinner, así como los nuevos escenarios sociales y necesidades, que surgieron en la segunda guerra mundial promovieron programas de enseñanza basados en instrucciones específicas para obtener objetivos claros, con

Mtra. Leydi Diana Mena de la Rosa

Profesora Académica de la Universidad Popular de la Chontalpa
Correo electrónico:
dianamenadelarosa@gmail.com



ayuda de algunas novedades audiovisuales de la época y el uso de artefactos para transmitir conocimiento a mayor número de personas.

Lo que se logró a través de estas nuevas estrategias fue el diseño de cursos rápidos basados en la presentación de películas que servían como guía a especialistas para construir materiales bélicos, tratando de acortar las horas de enseñanza y asegurando un mayor número de aprendices.

Con el paso del tiempo los avances en telecomunicaciones y estudios teóricos sobre los mass media (Medios de comunicación masiva como cine, radio y televisión) permitieron la construcción de nuevas propuestas de este tipo en el campo de la educación en todas las áreas.

La instrucción programada

La tecnología instruccional surge posteriormente a la segunda guerra mundial y la destacada aportación de la tecnología en el campo de la enseñanza, como consecuencia de los postulados de Shannon y Weaver en 1948, así como de Schramm en 1982, reconocidos por su aporte en los medios de comunicación a través de sus modelos teóricos encaminados a las masas, también se deben mencionar el asociacionismo skinneriano fundamentado en la teórica del empirismo inglés (Hume, Locke, Bacon) y el funcionalismo americano (Thorndike, Baldwin o James) de los cuales emergen dos grandes principios o leyes: asociación y refuerzo.

Con estos antecedentes se propone un paradigma dirigido hacia el alumno el cual es denominado: Instrucción programada, lo que sentaría bases para la tecnología educativa.

Esta instrucción programada abre paso a una época donde se prioriza el uso de herramientas de comunicación e información que justamente estaban al alcance de las principales escuelas y le permiten al docente apoyarse de medios interactivos, así como desarrollar materiales con sonidos e imágenes. Gracias a los avances electrónicos aparecen las computadoras y se abre otra gama

de posibilidades donde el estudiante es ayudado a generar su propio aprendizaje con la denominada enseñanza asistida por ordenador.

La transformación del conocimiento

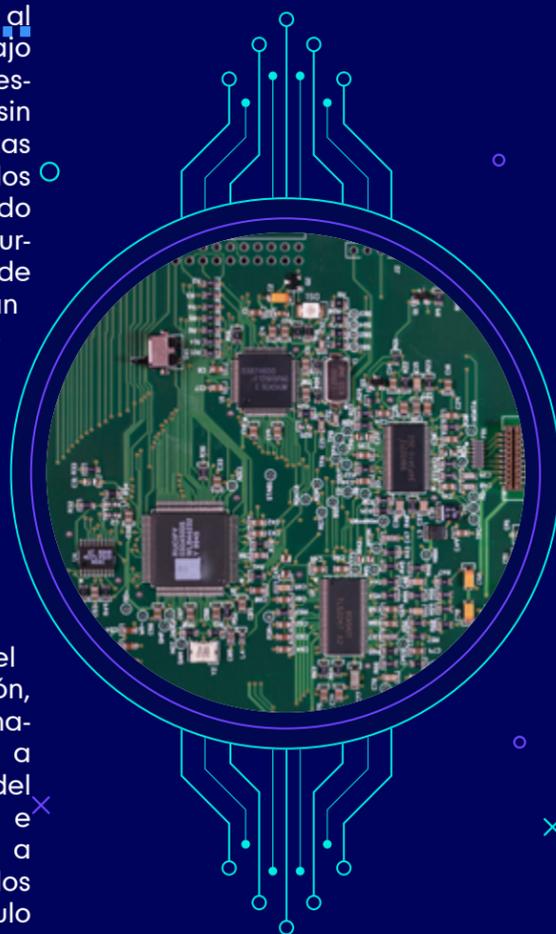
La llegada de los ordenadores en los años setentas, así como las herramientas basadas en programas digitales y el boom de la tecnología en los aparatos electrónicos hizo pensar que había llegado la época de cambio, la alfabetización y la profesionalización transformando las aulas en laboratorios con ayuda de estas herramientas.

Las principales críticas al sistema instruccional que trajo consigo la tecnología de estos años, se debió al uso sin sustento de las herramientas como meros sustitutos de los medios tradicionales, debido al poco funcionalismo que surgió y sobre todo al fracaso de las expectativas que se tenían con su incursión en este campo de la educación.

Pensar en tecnología educativa ya no debería ser el solo hecho de usarlas como instrumentos para compartir conocimiento sino más bien como una metodología que implica la transformación del conocimiento desde el momento de su estructuración, procesamiento de la información y ejecución; dejando a un lado la idea primaria del conductismo, conexionismo e instruccionismo para pasar a la construcción misma de los conocimientos en un triángulo de saberes entre alumno-profesor-tecnologías.

Re-pensar la educación

Existe un inmenso reto de reestructuración y reforma profunda, donde tendrá que pro-



yectarse a la educación de una manera diferente a la que se le ha tratado, pues con la llegada de los medios de comunicación masiva se inició una época de industrialización donde más

que un servicio o una necesidad se creó la visión de un modelo en lo que más importaba era el alcance económico y político que los países pudieran tener a partir de la enseñanza, perdiendo así todo rastro de los verdaderos cambios humanos e intelectuales en el plano sociocultural.

Desde este punto de vista pues, se pretende, con la nueva perspectiva de la tecnología en la educación, posicionar al ser humano en un umbral de valores y una visión humanística de proximidad, tal como lo proponía Freire en la pedagogía del oprimido y la pedagogía de la esperanza, citado por Carneiro (2010). Erradicando la "fábrica de la educación" sino más bien la concientización y motivación para que cada ser humano sea partícipe de su transformación y la de su comunidad en un contexto global.

Modelos y entornos

Las exigencias de la nueva sociedad de la información y las necesidades socioculturales requieren sustentar una educación coexistente entre pedagogía y tecnología, así como

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Cabero Almenara, J., Barroso Osuna, J. (2015). Nuevos retos en tecnología educativa. Pp. 19-40.

[2] Area Moreira, M. (2009). Introducción a la Tecnología Educativa. Pp.15-23.

[3] De Pablos, J. 2009. Tecnología educativa. pp. 95-111.

[4] Carneiro, Roberto. 2010. Las TIC y los nuevos paradigmas educativos: la transformación de la escuela en una sociedad que se transforma. En "Los desafíos de las TIC para el cambio educativo". (pp. 15-27).

[5] Arreola, Caro y María Isabel. 2017. La tecnología educativa y la pedagogía, dos elementos básicos en los procesos de enseñanza aprendizaje innovadores. En Educar en la era digital. Docencia, tecnología y aprendizaje. (pp. 137-156).

propiciar nuevos escenarios para la enseñanza de conocimientos.

En este nuevo siglo las cosas han cambiado, y cada vez más las personas buscan oportunidades de profesionalización en los campos educativos, desde el nivel básico hasta el superior según sus necesidades.

Nuevos modelos educati-



vos han emergido para cubrir esas necesidades y ampliar las oportunidades, como por ejemplo los sistemas complejos de entornos tecnológicos, plataformas digitales, soportes multimedia y redes de internet.

Dentro de estas nuevas modalidades educativas encontramos, al menos en México: Modalidades tradicionales, escolarizadas o convencionales como la presencial, siendo esta aún la más utilizada; modalidades innovadoras, alternativas, no escolarizadas o no convencionales no presencial, virtual o a distancia, estas categorías se definen de acuerdo a cómo se imparte la instrucción; siendo que las de modalidad virtual o a distancia han cobrado un gran auge debido a la accesibilidad de personas que tienen dispositivos móviles o equipos personales de cómputo además de internet, permitiéndoles menos movilidad y aprovechamiento de los tiempos sincrónicos o asincrónicos.

Otra categoría se mencio-

na como semipresencial o presencial donde se privilegia el aprendizaje mezclado, es decir el uso de tecnologías para trabajar en ambientes virtuales o presenciales además de los mecanismos para impartir clases que pueden ser videos en tiempo real o grabaciones, presentaciones audiovisuales, libros, audiolibros, entre otros.

Aunado a los nuevos modelos también se han promovido nuevas pedagogías que manejan entornos de aprendizaje y dan el sustento teórico a estos modelos para favorecer al estudiante a través de la autorregulación del aprendizaje, autogestión y competencias digitales.

Potencializar sus alcances

Como ya se ha visto no sólo se trata de herramientas sino de conectar a las tecnologías dentro de la formación, aprovechando sus bondades y potencializando sus alcances para generar aprendizajes significativos.

LIMÓN PERSA

UN CULTIVO EMERGENTE EN TABASCO



En cada mesa de los mexicanos, algo que casi siempre está presente es el limón, ya sea para aderezar la comida o como una refrescante bebida. En los últimos años, el limón persa ha sido muy aprovechado por sus beneficios en sus diversos usos como fruta fresca, jugos e incluso aplicaciones en la industria cosmética.

La producción agrícola en 2021 representó en Tabasco un ingreso de 7 mil 076.6 millones de pesos en una superficie sembrada de 218 mil 815 hectáreas, en las cuales se sembraron 24 cultivos en diferentes regiones agroclimáticas. La economía agrícola se sustentó básicamente en cuatro cultivos que representaron más del 80% del valor de la producción según su grado de importancia: plátano 31.58%, caña de azúcar 27.26%, cacao 11.12% y maíz grano 10.81% (cuadro 1).¹

La dependencia del sector agrícola en sólo cuatro cultivos representa un riesgo potencial en pérdidas de divisas y empleo, en particular, para el cultivo de plátano, al estar establecido en grandes extensiones como monocultivo y por el tipo de reproducción clonal que lo caracteriza, lo hace susceptible desde el punto de vista fitosanitario, el cual se encarga de prevenir y curar las enfermedades de las plantas.

La caña de azúcar ha sufrido en los últimos años problemas de comercialización, impactando negativamente en la economía del productor.

En la producción de cacao, el problema son las plantaciones envejecidas y los bajos rendimientos que ofrecen. Caso similar se observa en el maíz, que utilizó el 42% de la superficie sembrada y solo aportó el 10.81% del valor de la producción, lo cual se atribuye a los bajos rendimientos ligados a la

PRINCIPALES DIEZ CULTIVOS EN EL ESTADO DE TABASCO POR VALOR DE LA PRODUCCIÓN.

Lugar	Cultivo	Superficie Sembrada (ha)	Producción (ton)	Valor de producción (miles de \$) *	Valor % *
1	plátano	11,687.42	620,975.14	2,234,997.17	31.58
2	caña de azúcar	40,515.00	2,060,503.27	1,928,778.61	27.26
3	cacao	34,260.50	17,409.92	786,669.13	11.12
4	maíz grano	89,803.00	169,900.15	765,120.81	10.81
5	limón	7,227.32	87,367.97	399,618.25	5.65
6	naranja	8,164.50	95,731.07	244,011.08	3.45
7	piña	1,680.00	60,349.90	220,500.47	3.12
8	chile verde	1,037.00	4,483.87	109,259.38	1.54
9	sorgo grano	4,578.00	19,016.94	71,995.83	1.02
10	papaya	214	16,876.15	71,224.59	1.01
/	otros	19,648.75	45,011.71	244,471.59	3.45
Total		218,815.49	3,197,626.09	7,076,646.90	100

Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP) 2021.

Dr. C. Pablo Ulises Hernández Lara

Investigador del Programa Frutales Tropicales en El Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias
correo electrónico: hernandez.ulises@inifap.gob.mx

Dra. María del Carmen Silverio Gómez

Investigadora del Programa de Palma de Coco en INIFAP
correo electrónico: silverio.maria@inifap.gob.mx

falta de adopción tecnológica.

Una alternativa productiva

El reto para el productor tabasqueño, es aplicar nuevas prácticas de producción para mejorar y asegurar los rendimientos, así como explorar nuevos cultivos con potencial productivo, que permitan mejores ingresos y una mayor diversificación de actividades por unidad de superficie.

Ante este escenario de exploración de cultivos en la entidad, en los últimos años, el cultivo de limón Persa ha exten-

dido la superficie de siembra, al tener un nicho importante de aceptación por los agricultores. Al ser un cítrico de exportación y que permite una cosecha durante todo el año, dada a la floración casi continua que lo caracteriza, genera un importante beneficio económico para pequeños, medianos y grandes productores, convirtiéndose en un cultivo rentable.

Lo anterior, se debe a que la entidad cuenta con las condiciones edafoclimáticas (suelo, temperatura, precipitación) óptimas para la producción de limón, lo cual, lo posiciona como un cultivo emergente para la región.

Producción en Tabasco

En Tabasco, el cultivo del limón Persa ocupa una superficie sembrada de poco más de 7 mil hectáreas, con una producción de más de 87 mil toneladas, lo que representó para el año 2021 un valor de producción de cerca de 400 millones de pesos. El limón Persa es un cultivo que se mantiene y con-

tinúa con una acelerada aprobación por productores debido a su amplia aceptación comercial. En el estado se produce principalmente en los municipios de Huimanguillo y Cárdenas, en la región de La Chontalpa, donde se concentran las plantaciones que colocan a la entidad en el quinto lugar a nivel nacional por importancia de producción. El tonelaje reportado en ese mismo año, se obtuvo de 7 mil 227 hectáreas establecidas, donde la mayor superficie sembrada con limón Persa se concentra en el municipio de Huimanguillo. Tan solo en esa zona, se sembraron 7 mil 015 hectáreas, lo equivalente al 97.06% de la superficie sembrada en el estado (Infografía).¹

Oportunidades en la región

Actualmente, cada día son más los productores convencidos en explorar y sembrar el cultivo de limón, lo anterior se comprobaba a partir de recorridos de campo realizados por personal investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), del Campo Experimental Huimanguillo en el estado de Tabasco, y mediante encuentros con productores en sus plantaciones, se ha observado que muchos de los interesados se encuentran en proceso de preparación de terrenos sin uso agrícola; otros están derribando cacaotales, que debido a la vejez de las plantas, baja producción y poca rentabilidad, los obliga a la reconversión del cultivo por otros con mayor rentabilidad como lo es el limón Persa; otros más se encuentran en una transición de cambio de uso de suelo, al convertir potreros o pastizales en plantaciones de limón Persa.

Al respecto, en un recorrido de campo, el señor Eduardo Pancardo Palacios, un nuevo



productor de limón Persa en la región de La Chontalpa, expuso las razones de su interés por este cultivo "He observado que la citricultura en la zona está creciendo, me doy cuenta por las nuevas plantaciones que se ven a orilla de carretera, y por vivencias de amigos que le apuestan a la sucesión de plantaciones de cacao y cañaverales por limón. Así mismo, he observado que muchas personas se encuentran limpiando acahuales y terrenos descansados para sembrar nuevas plantaciones de limón Persa. En mi caso, estoy preparando un terreno que anteriormente fue potrero para convertirlo en un limonar de Persas, con ello, lograr un mejor ingreso, así como fuentes de empleo locales; la idea es que a todos nos vaya bien", destacó.

Actualmente nuevos productores están realizando las mismas prácticas para incursionar en la explotación del cítrico, el cual, requiere de un manejo agronómico modesto que lo hace aún más atractivo. Por su parte, los productores con experiencia en el cultivo aseguran que recolectan fruta durante todo el año y que durante la temporada de invierno (diciembre a marzo), el precio de la fruta aumenta considerablemente, lo que significa un mayor ingreso.

Comercialización y usos

El limón Persa es un importante generador de ingresos en Tabasco, particularmente en la región de La Chontalpa, debido a que se siembra en 97 de las 180 comunidades del municipio de Huimanguillo. De este cultivo dependen más de 1,300 productoras y productores, que a su vez encadenan a la generación de empleos directos e indirectos, particularmente a la contratación de mano de obra

eventual y servicios técnicos.²

Este cítrico es más cotizado para el mercado de exportación, debido a las características de mayor tamaño y cantidad de jugo, menor acidez, ausencia de semillas, mayores concentraciones de vitamina C y mayor vida de anaquel en comparación con el limón mexicano. Tiene usos tanto en consumo en fresco como en la industria alimenticia, cosmética, farmacéutica y de las bebidas. Para ser comercializado, se requiere que el fruto alcance un mínimo de 4.5 centímetros en su diámetro ecuatorial, 42% de jugo y, dependiendo de las características externas, se puede clasificar en fruto de exportación para el mercado asiático (cáscara de color verde intenso, gruesa, rugosa y sin daños), mercado europeo y estadounidense (donde la intensidad del color verde es menor) y, por último, el mercado nacional, que es el menos exigente. Generalmente, el periodo de mayor producción va de mayo a agosto, el de producción intermedia de septiembre a enero y, de febrero al mes de abril, la oferta de fruta es mínima.³ En consecuencia, el precio es inversamente proporcional al volumen de la fruta ofertada.

De México para el mundo

El limón Persa, al ser un cultivo de exportación, la demanda existe y continúa en aumento. Actualmente países como Estados Unidos, Canadá, Países Bajos, Reino Unido, Francia, España, Alemania, Bélgica, Italia, Polonia, Portugal, Suecia, Japón y Rusia, importan limón Persa de México, siendo Estados Unidos el cliente principal. Recientemente Corea del Sur es un nuevo mercado de exportación. El limón Persa se comercializa como fruta fresca y el productor tiene seis canales de salida que



son: centros de abasto, subasta (centros de acopio), acopio en la comunidad, exportadora (empacadora), intermediario en huerto "coyote" y extractora (juguera); y la fruta comercializada en el país se destina a centros comerciales, central de abastos, detallistas e industria refresquera y de néctares, principalmente de Ciudad de México, Guadalajara, Puebla y Monterrey; mientras que, a través de los intermediarios se comercializa en el mercado internacional (comunidad Europea, Japón, Canadá y EU).⁴

Un cultivo en crecimiento

Resulta evidente la relevancia del cultivo de limón Persa como sistema producto emergente en Tabasco, debido a que es una actividad primaria de gran importancia económica y social, de la que dependen cientos de productores. Dicho frutal tiene gran aceptación en el mercado nacional e internacional como fruta fresca, lo anterior abre una brecha de oportunidades para que más productores en el estado accedan a un mercado que continúa en constante crecimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2021. Cierre de la producción agrícola. Recuperado, noviembre 2022 de <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>.
2. Comité Estatal de Sanidad Vegetal de Tabasco (CESVETAB). 2021. Campañas de protección fitosanitaria. Recuperado, enero 2023 de <https://cesvetab.mx>.
3. Curti-Díaz, S. A., Loredó-Salazar, X., Díaz-Zorrilla, U., Sandoval-Rincón, J. A. y Hernández-Hernández, J. 2000. Tecnología para producir limón Persa. INIFAP-CIRGOC. Campo Experimental Ixtacuaco. Libro Técnico, 8.
4. Barrera R., M. A., R. A Sánchez Z., J. R Flores R., R. C Mex C. y J. F Figueroa C. 2022. Una hipótesis sobre el incremento del precio del limón en México, 2022. Ciencia e Interculturalidad 31(02):98-117. Doi:10.5377/rci.v31i02.15183.

LIMÓN PERSA

en auge...

La producción del cítrico tiene un fuerte potencial para su comercialización en el mercado nacional e internacional, por eso su importancia para aumentar la superficie sembrada en la entidad.

7 mil hectáreas sembradas	97.06% de la superficie sembrada se encuentra en Huimanguillo.
87 mil toneladas de producción	400 mdp valor de la producción

La zona de la Chontalpa es de las regiones con mayor superficie sembrada

MUNICIPIO	SUPERFICIE SEMBRADA	PRODUCCIÓN (TONELADAS)	VALOR DE PRODUCCIÓN (MILES DE \$)	%
Huimanguillo	7,015 hectáreas	85,160.67	389,548.59	97.06%
Cárdenas	149.5 hectáreas	1,743.59	7,965.90	2.06%
Macuspana	28.5 hectáreas	185.75	863.53	0.39%
Jalapa	17.82 hectáreas	126.88	564.31	0.24%
E. Zapata	9 hectáreas	85.23	379.26	0.12%
Jonuta	5 hectáreas	37.35	169.32	0.06%
Centla	2.5 hectáreas	28.5	127.29	0.03%
TOTAL	7,227.32 hectáreas	87,367.97	399,618.25	100%

VENTAJAS

- Comparado con el limón mexicano, el Persa tiene una mayor demanda por sus características:
- ✓ Mayor tamaño.
 - ✓ Mayor cantidad de jugo.
 - ✓ Menor acidez.
 - ✓ Ausencia de semilla.
 - ✓ Mayores concentraciones de vitamina C.
 - ✓ Mayor vida de anaquel.

COSECHA

- Los periodos e índices de producción de limón Persa en la entidad son:
- Mayor producción Mayo-Agosto
 - Producción intermedia Septiembre-enero
 - Producción mínima Febrero-abril

ACHIOTE.

UN TESORO GASTRONÓMICO DE TABASCO



Dra. Gladys Hernández Romero

Profesora Investigadora de la División Académica de Ciencias Económicas Administrativas de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco
 Correo electrónico: doctoragladys@hotmail.com

La cochinita pibil es un delicioso platillo gastronómico, que encanta no solo a los habitantes de la península de Yucatán sino a todo México, e incluso conquista los paladares extranjeros. Hay un ingrediente que le da un exquisito sabor y ese es: ¡El achiote!

Se trata de una planta utilizada desde la época prehispánica, su nombre proviene del náhuatl *achiyotl* que a su vez se deriva de *achi*, es decir grano o semilla, aunque puede ser conocida de diferentes maneras. Su nombre científico es *Bixa orellana*.

El achiote es considerado un arbusto perenne, lo cual significa que pueden vivir durante varias temporadas y por lo regular miden entre 1 y 5 metros de altura. El hábitat preferente es el cálido-húmedo, semicálido y templado, con temperaturas de entre 20°C y 30°C, y precipitaciones anuales mayores a 1000 metros, es por ello que se distribuye principalmente en el sureste de México, siendo el estado de Tabasco parte de esta región. Su fruto es una cápsula ovoide de color pardo-rojiza, la cual mide de 3 a 5 centímetros de largo por 3 a 4.5 cm de diámetro, y posee pequeños aguijones delgados y blandos de hasta de 6 milímetros, su contenido son semillas con el característico color rojo¹.

Como cultivo es de gran importancia porque "ayuda a controlar la erosión de los suelos y permite un ingreso económico significativo en sis-



temas de producción múltiple, principalmente en huertos familiares donde se intercala con variedades de árboles frutales, maíz, frijol o incluso árboles forestales². Su impacto económico es considerable ya que puede reemplazar el uso de colorantes sintéticos en industrias como la alimentaria y cosmética, de igual manera en la industria farmacológica puede ser indispensable por el aceite que posee el cual tiene un alto contenido de carotenoides, y esto provee propiedades antioxidantes³. Los carotenoides son pigmentos orgánicos, responsables de los colores amarillos, anaranjados o rojos presentes en los alimentos.

¿Qué es lo que se obtiene de la planta?

Para la comercialización del achiote dentro del estado de Tabasco el producto final es la extracción de la bixina, un aditivo colorante, el cual forma una pasta y esto ha sido de gran ayuda para la economía de las familias productoras, aunque ciertamente este producto puede ser tratado por medio de empresas, la realidad es que se puede obtener si se tiene conocimiento sobre su elaboración.

Elaboración de la pasta

Para adentrarnos al mundo de la elaboración de la pasta de achiote solicitamos la colaboración de Luz del Alba Cerino

Álvarez, una mujer jefa de hogar originaria del municipio de Nacajuca, junto con su familia se ha dado a la tarea durante muchos años de continuar con la tradición anual de la recolección del fruto y la obtención de la bixina o colorante natural. Esto realizado principalmente para consumo familiar y en algunas ocasiones para su venta.

Recolección

Para iniciar el proceso se debe verificar la madurez de los frutos del arbusto de achiote, los cuales suelen madurar entre los meses de octubre a diciembre, las semillas deben poseer el color rojo característico, en algunas ocasiones no todos los árboles maduran sus frutos al mismo tiempo, pero esto no representa un gran problema para la señora Luz pues menciona que los frutos que falten madurar pueden ser recolectados después mientras que los maduros y los que ya poseen un tono rojo oscuro pueden ser tratados al mismo tiempo.

Una vez identificado los frutos maduros se procede con la recolección, es decir, a retirarlos de los arbustos, lo complejo de esta parte es llegar a aquellos que se encuentran en la copa del árbol, para esto se pueden utilizar herramientas especiales o bien, una escalera y una hoz o machete, en este caso los arbustos seleccionados fueron 3 de alrededor de 2.5 metros de altura, de los cuales se obtuvieron aproximadamente 5 costales de puro achiote. Dichos árboles se encuentran en el patio delantero de su casa y tienen cerca de 5 años de antigüedad, de igual manera, hay alrededor de 6 árboles con un año de antigüedad, sin embargo sus frutos no maduraron al mismo tiempo que los arbustos grandes y para la recolección de ellos se debe esperar.

Desconchado

Una vez se hayan recolectado los frutos se procede a retirar las semillas de las cáscaras o "desconchar" el achiote, este proceso requiere de tiempo y apoyo pues en este caso al ser algo familiar se realiza fruto por fruto y utilizando únicamente las manos, y dependiendo el tipo de achiote puede ser un trabajo ligero o doloroso ya que los aguijones de la cáscara pueden llegar a ser "duros" y herir las yemas de los dedos si no se utilizan guantes apropiados.

El lavado de semillas

Las semillas recolectadas se colocan en contenedores para después ser llenadas con agua. Este paso es esencial para la obtención del pigmento, y el agua debe ser suficiente para cubrir todas las semillas.

Estas se dejan reposar toda la noche para que en la mañana del día siguiente sean "lavadas", lo cual se realiza con herramientas especiales dependiendo de la cantidad de semillas, no obstante el procedimiento presentado es únicamente familiar y se realiza con las manos, introduciéndolas en los contenedores para frotar las semillas y vayan soltando el color rojo que poseen, asimismo, Luz del Alba mencionó que se puede elaborar una herramienta sencilla colocando una botella, de preferencia retornable por el grosor del material y una vara lo suficientemente larga y gruesa para que embone, este utensilio casero se utiliza para aplastar las semillas dentro del agua una

y otra vez hasta que las semillas pierdan su color y se tornen amarillentas o blancas.

Filtrado del agua

Una vez que todas las semillas hayan pasado por el proceso de lavado se procede a separar el agua en contenedores limpios a través de un cernidor o colador, para filtrar el agua con el pigmento, retirando las semillas y cualquier objeto que pudo haberse introducido como hojas, ramas pequeñas, cáscaras o incluso insectos, al finalizar, se observa que algunas semillas aún poseen el color rojo, por lo que deben ser pasadas a un segundo lavado con menos cantidad de agua.

Ebullición del agua pigmentada

El agua con pigmento y ya filtrada, se coloca en tinas aptas para altas temperaturas, en este caso se encendió una lumbre con ramas secas de árboles o leña, encima se coloca una parrilla con 30 centímetros de altura aproximadamente, para que las llamas tengan contacto directo con la tina.

Para este paso se debe asegurar de que la lumbre esté encendida en todo momento, pues se busca que el agua hierva hasta evaporarse, si toda el agua de achiote filtrada no cabe en la tina se debe esperar a que una parte se haya evaporado para ir agregando más agua hasta que toda sea hervida.





El secamiento

Una vez el agua esté evaporada se retira la tina de la lumbre y se espera a que enfríe lo suficiente para observar y sentir una especie de pasta, la cual se debe recolectar con la ayuda de alguna cuchara, paletilla o cualquier utensilio que facilite este proceso, y posteriormente colocarlo encima de un papel encerado o plástico para darle una forma parecida a la masa de pan.

Esta pasta obtenida se pone a secar con el calor y rayos del sol para que pierda por completo el agua de su cuerpo y obtenga una textura menos blanda. Lo último que resta hacer es formar las porciones deseadas, principalmente se divide por gramos.

Un trabajo laborioso

Elaborar la pasta de achiote requiere de varios días y un gran esfuerzo físico, aunque los resultados sean pocos comparado con todo el trabajo que se realiza, muchas familias aprovechan esta oportunidad y lo consideran como una fuente de ingreso extra. En el caso presentado, destaca el hecho de que de 3 arbustos de achiote se obtuvo 1 kilo y 700 gramos de pasta, si este se utiliza para consumo doméstico puede du-

rar un año o más (sin refrigeración) gracias a las mismas propiedades antioxidantes, siempre y cuando no se mantenga en un ambiente húmedo.

En otras regiones, lo productores de pasta de achiote lo condimentada con especias como pimienta, chiles, cebolla, ajo y jugo de naranja agria, para crear "el adobo de achiote", utilizado en diversos platillos típicos como la famosa cochinita pibil.

La elaboración de pasta de achiote en el municipio de Nacajuca

La señora Luz del Alba Cerino Álvarez comentó estar muy feliz y orgullosa de compartir su conocimiento sobre este proceso, el cual aprendió desde muy joven gracias al observar a sus mayores, y ha tratado de inculcarle a su descendencia, desde hijos hasta nietos, por eso cuando se acerca la temporada de cosecha de achiote trata de involucrar a su familia para compartir este legado ancestral, y de igual manera, poder repartirse entre todos la pasta de achiote.

Hoy en día es una tradición que se realiza año con año en múltiples hogares tabasqueños, muchos siguen la tradición de sus antecesores y tratan de

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Vázquez-Yanes, C., Batis-Muñoz, A., Alcocer-Silva, M., Gual-Díaz, M., y Sánchez-Dirzo, C. (1999). Árboles y arbustos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación. Reporte técnico del proyecto J084. CONABIO, Instituto de Ecología, UNAM.

2. Servicio Nacional de Inspección y Certificación de Semillas. (2017). Achiote (*Bixa orellana* L.). Recuperado de: <https://www.gob.mx/snics/acciones-y-programas/achiote-bixa-orellana-l>

3. Pinzón-López, L., Avendaño-Arrazate, C., Mijangos-Cortés, J., Godoy-Hernández, G., Cituk-Chan, D., Correa-Navarro, P., y Campos-Rojas, E. (2008). Situación del recurso achiote en México. Recuperado de: <https://www.gob.mx/snics/acciones-y-programas/publicaciones-parte-2-impulso>

inculcarla con su propia familia. Como se mencionó anteriormente, la comercialización de la pasta de achiote aporta un ingreso económico extra para las familias, y por el proceso que conlleva es recomendable no "regatear" a los vendedores ambulantes los precios.

De igual manera, se recomienda a las autoridades brindar atención a este sector, para orientar a los productores de achiote e impulsar la comercialización de este producto en el estado y el país.

EL TRADICIONAL ACHIOTE, AÚN VIGENTE EN COMUNIDADES

Los frutos de la planta se utilizan para dar sabor y color a la comida. En México y en Tabasco específicamente, es común en la elaboración de la tradicional Cochinita Pibil.



CARACTERÍSTICAS

Es un árbol que ha sido aprovechado a lo largo de su historia, por su peculiar color rojo.

- Pertenece a la familia Bixaceae y lleva el nombre científico de *Bixa Orellana*.
- Es una planta utilizada desde la época prehispánica.
- Su nombre proviene del náhuatl *achiyotl*.
- Es un cultivo perenne, lo que significa que puede producir continuamente durante varios años.
- Miden 1 y 5 metros de altura.
- Su clima preferente es el cálido-húmedo, semicálido y templado con temperaturas de entre 20° y 30° C.

APORTACIONES

De este producto se aprovechan sus frutos que son ricos en carotenoides y flavonoides (pigmentos orgánicos).

- Es un colorante natural
- Es antioxidante
- Hidrata, repara y tonifica la piel
- Contiene pro-vitamina A
- Ayuda a proteger los rayos UV.

POTENCIAL

Aquí algunos sectores que utilizan la semilla para la elaboración de sus productos.

- Cosmética
- Alimentos
- Textil
- Farmacéutico - Medicina tradicional

Fuente: Dra. Gladys Hernández Romero. Doctorado en Educación, Profesor Investigador en la UJAT.
 Texto: Dulce Chávez Mora Diseño: Erick Canul Rodríguez

SÍNDROME METABÓLICO: AL ATAQUE DE LOS FACTORES DE RIESGO



En nuestro país en las últimas décadas del siglo pasado, la cantidad de nacimientos y personas muy jóvenes predominaba, eso se explica porque los nacimientos eran elevados y la mortalidad también. Gracias a la ciencia, avances tecnológicos y medicamentos, la esperanza de vida ahora es alta. En 1930 las personas vivían en promedio 36 años, y actualmente 74 años, a eso le llamamos esperanza de vida al nacer.

En México, las estadísticas muestran que la población joven está disminuyendo debido al menor número de nacimientos, por otra parte, el número de personas adulta-mayor va en aumento, eso significa que la población mexicana está envejeciendo. Las consecuencias de tener una larga vida es la aparición de enfermedades crónico-degenerativas como el síndrome metabólico, que aumentan el riesgo de complicaciones y muerte.

Transición Epidemiológica

Cuando se habla de transición epidemiológica se analiza la mortalidad, es decir, las causas de muerte de cierto grupo de población en un momento determinado, por lo que es necesario mencionar tres momentos:

1) La era de las epidemias y la peste, donde la mortalidad es alta y variable, tasa alta de crecimiento poblacional, con baja esperanza de vida al nacer (entre los 30 y 40 años)

2) La era del receso de las pandemias, la mortalidad baja, las enfermedades infecciosas graves tienden a disminuir y la esperanza de vida aumenta.

3) La era de las enfermedades degenerativas y las provocadas por estilos de vida donde la mortalidad y fertilidad son bajas, las enfermedades crónico-degenerativas como el síndrome metabólico, accidentes y



La obesidad, el sedentarismo y la falta de una dieta saludable provocan el síndrome metabólico.



Ejercitarse es una forma de empoderarse contra el síndrome metabólico.

► Esp. en Oftalm. Blanca Ivonne Salinas Escudero

Especialista Oftalmóloga. Profesora Investigadora de la Universidad Olmeca
Correo electrónico:
ivonnesalinas857@gmail.com

► Dra. María Isabel Avalos-García

Profesora Investigadora de la División Académica de Ciencias de la Salud de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.
Correo electrónico:
isaavalos67@hotmail.com

drome metabólico predominan, y si a todo esto le sumamos la reciente pandemia del COVID-19, el escenario se complica.

¿Qué es el síndrome metabólico?

El síndrome metabólico es un grupo de alteraciones del metabolismo que se presentan al mismo tiempo y que aumentan el riesgo de enfermedad cardíaca, accidente cerebrovascular y diabetes tipo 2. Estos últimos, son las causas de mortalidad más frecuentes en el mundo, por ello la gravedad y la relevancia que debe darse a este tema.

violencias suben y ocupan gradualmente el lugar de los procesos infecciosos.

El escenario en nuestro país indica que partimos de una transición poblacional donde hay personas con mayor edad y por más tiempo expuestas a una transición epidemiológica donde las enfermedades crónico-degenerativas como el sín-

Las alteraciones que se presentan simultáneamente en el síndrome metabólico son el aumento de la presión arterial (hipertensión arterial), niveles altos de azúcar en sangre (hiperglucemia), exceso de grasa corporal alrededor de la cintura (aumento en el perímetro abdominal), y niveles alterados de lípidos (colesterol o triglicéridos).

En Latinoamérica se diagnostica síndrome metabólico en una persona que presenta obesidad abdominal¹ la cual corresponde a un perímetro de cintura mayor o igual a 94 cm en hombres y mayor o igual a 88 cm en mujeres y dos de las siguientes cuatro alteraciones: Hipertensión arterial, Hiperglucemia, Triglicéridos y Lipoproteínas de alta densidad (HDL).

Tener solo uno de estos trastornos no significa que alguien tenga síndrome metabólico, pero sí implica que tiene mayor riesgo de desarrollar una enfermedad grave.

El síndrome metabólico tiene muchas causas, pero la obesidad y el sedentarismo, combinados con la genética (herencia) y una dieta no saludable, interactúan para que aparezca.

Las cifras de obesidad casi se han triplicado desde 1975 y han aumentado más de cinco veces en niños y adolescentes, afectando a personas de todo el mundo. En nuestro país existen 36.5 millones de personas con síndrome metabólico², el grupo de edad más afectado son los mayores de 60 años con un porcentaje del 60.8, en mayores de 40 años un 54%. Llama la atención que en adultos jóvenes de 20 a 39 años el síndrome metabólico se presenta en el 27.9%, en mujeres el 47.4%, en hombres el 34.7 %, en personas obesas el 72.6%, con diabetes el 87.5%, con hipertrigliceridemia el 71.2%, con hipertensión el 70.5 % y en personas con con-



El empoderamiento de las personas permitirá tomar decisiones saludables para su mente y cuerpo.



Los adultos mayores de 60 años son los más afectados con síndrome metabólico.

centraciones bajas de colesterol HDL se presenta en el 47.6%.³

En Tabasco, según reportes del boletín del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica⁴ de junio de 2023, se presentan un promedio de 280 casos de hipertensión, 256 de obesidad y 274 de diabetes a la semana.

Por la gravedad de la situación se realiza una Estrategia mundial sobre el régimen alimentario, actividad física y salud. Se han implementado políticas fiscales como la aplicación de impuestos sobre las bebidas con edulcorantes o azucaradas y productos de contenido hipercalórico, que aportan un exce-

so de calorías y bajo contenido nutricional. Aunado a esto, se ha reglamentado la publicidad engañosa y el etiquetado de alimentos, además, se presta especial atención a mejorar los ambientes escolares de alimentación y la actividad física, promoción de la lactancia materna y la alimentación saludable.⁵

¿Qué es el empoderamiento?

La economista social británica, Naila Kaber define el empoderamiento como el proceso de toma de decisiones autónomas por el que una persona accede a los recursos que favorecen su condición actual realizando acciones valiosas y significativas que impactan en su persona y su entorno.

El empoderamiento permite a la persona obtener el control sobre su salud, implica el cambio a mejores hábitos y el uso de los recursos existentes para lograrlo. El empoderamiento promueve la red de apoyo social y es un recurso para las personas porque funciona como un "factor protector" cuando se tiene una enfermedad que los hace sentir vulnerables.

Un paciente empoderado es una persona que decide, satisface sus necesidades y resuelve problemas con pensamiento crítico y lleva el control de su vida.

Responsabilidad compartida

Empoderar a los individuos que padecen de síndrome metabólico es posible a través de dos aspectos importantes:

1. Desaparecer el paradigma de hegemonía médica: Ni los médicos ni los gobiernos, ni las autoridades de salud pueden "proporcionar salud" sino solamente brindar los medios para protegerla o recuperarla. Por ello, es indispensable crear conciencia en la población que "conservar la salud" es una responsabilidad compartida entre

cada individuo, las familias, la comunidad y el gobierno a lo largo de toda la vida del ser humano.

Se requieren equipos integrados para que todos los profesionales de la salud tengan más impacto.

2. Practicar la responsabilidad compartida: tanto por los gobiernos, las autoridades en salud, los propios profesionales de la salud, y el propio paciente y su familia o entorno, evitando actitudes paternalistas que dificultan muchas veces que los pacientes adquieran una responsabilidad básica sobre su propia salud.

Medidas de prevención

Una persona empoderada debe tomar las siguientes medidas proactivas y aspectos clave para evitar el síndrome metabólico:

Conocimiento: Se refiere a informarse y consultar profesionales de la salud para obtener información precisa y actualizada sobre el síndrome metabólico.

Alimentación saludable: Evitar alimentos procesados ricos en grasas saturadas y azúcares



Este problema de salud aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares.

añadidos. Controlar las porciones y calorías.

Actividad física: Mantenerse activo realizando ejercicio aeróbico como caminar, correr, nadar o practicar algún deporte de forma regular (cuando menos media hora 5 veces a la semana). Esto ayudará a tener un peso saludable, controlar la presión arterial y mejorar los niveles de glucosa.

Control del estrés: Practicar técnicas de relajación, meditación, pasar tiempo al aire libre.

El estrés crónico contribuye al desarrollo del síndrome.

Sueño y descanso: Dormir entre 7 y 9 horas diarias es recomendable para que el cuerpo se recupere y regule de forma adecuada el metabolismo. El sueño de mala calidad se asocia a mayor riesgo de síndrome metabólico.

Chequeos regulares de salud: Programar visitas periódicas con su doctor permitirá monitorear la presión arterial, glucosa en sangre, perfil de lípidos (triglicéridos y colesterol), ayudará a detectar oportunamente algún cambio y tener un seguimiento apropiado.

Cada organismo es único y lo que funciona para unos puede no funcionar para otros. Es mejor personalizar la atención buscando ayuda con profesionales.

Control de la salud

El empoderamiento en el paciente que padece síndrome metabólico permitirá una mayor comprensión de lo que significa esta enfermedad, su origen, cómo tratarse médicamente y las estrategias para evitar mayores complicaciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.- Aschner P, Buendia R, Brajkovich I, Gonzalez A, Figueredo R, Juarez XE, et al. (2011) Determination of the cutoff point for waist circumference that establishes the presence of abdominal obesity in Latin American men and women. *Diab Res Clin Practice*. 93(2):243-7.
- 2.- Rojas-Martínez Rosalba, Aguilar-Salinas Carlos A, Romero-Martínez Martín, Castro-Porras Lilia, Gómez-Velasco Donaji, Mehta Roopa. (2021) Trends in the prevalence of metabolic syndrome and its components in Mexican adults, 2006-2018. *Salud pública Méx* [revista en la Internet]. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342021000600713&lng=es. Epub 27-Feb-2023. <https://doi.org/10.21149/12835>.

- 3.- Gutiérrez-Solis AL, Datta Banik S, Méndez-González RM. (2018) Prevalence of metabolic syndrome in Mexico: a systematic review and meta-analysis. *Metab Syndr Relat Disord*. 16(8):395-405. doi: 10.1089/met.2017.0157

- 4.- Gobierno de la República Mexicana. (2023) Boletín Epidemiológico del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica. Secretaría de Salud de Tabasco.

- 5.- Pan American Health Organization. (2014) Plan de acción para la prevención de la obesidad en la niñez y la adolescencia. Categoría del Plan Estratégico 2014-2019 de la OPS Cat 2. Noncommunicable Diseases and Risk Factors <https://iris.paho.org/handle/10665.2/49139>.

Dra. Lilia Fraire Sierra

“Pionera en Tabasco en la ciencia agronómica:
Innovar para un futuro sustentable”

La Dra. Lilia Fraire Sierra es especialista en agricultura tropical, Profesora investigadora del Instituto Tecnológico de la Zona Olmeca, y presidenta del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Tabasco A.C.

Estudios

- Ing. Agrónomo por el Colegio Superior de Agricultura Tropical (CSAT).
- M.C. en Productividad de Agroecosistemas Sustentables del Centro de Graduados Agropecuarios de Oaxaca, México.
- Dra. En Ciencias por el Centro Internacional de Posgrado.
- Posdoctorado en Educación, Género y Cultura por el Centro Internacional de Posgrado.

Premios y Reconocimientos

- **Premio Nacional de Ingeniería por trayectoria en investigación**, otorgado por la Sociedad Mexicana de Ingenieros en la Ciudad de México.
- Ganadora del **Premio Internacional de Nutrición** por la realización del programa de nutrición para América Latina y países vulnerables
- **Premio Internacional de Producción Orgánica** en La Habana, por presentar ocho trabajos de sustentabilidad.
- **Medalla al Mérito “Maestro Rafael Ramírez”** por treinta años de servicios como docente.



Aportaciones

Sus investigaciones se centran en la dinámica microbiológica del suelo con abonos orgánicos, la adaptabilidad de la lombriz roja californiana en diferentes sustratos en condiciones tropicales, la efectividad del control cultural para la moniliasis del cacao, y el estudio de biofertilizantes a partir del humus de lombriz.

Organizaciones en las que colabora

- Miembro del Sistema Estatal de Investigadores de Tabasco (SEI), desde el 2000.
- Integrante de la Sociedad Mexicana de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, A.C. (SOMECTA)
- Sociedad Mexicana de Agricultura Sustentable (SOMAS).



Fuente: Dra. Lilia Fraire Sierra
 Texto: Jesús Antonio Pascual Álvarez
 Ilustración: Alondra del Rosario García Ramón
 Diseño: Erick Canul Rodríguez

ENTREVISTA



El Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco realizó su Café Científico con motivo del 25 aniversario de la REDNACECYT.

REDNACECYT, 25 AÑOS DE IMPULSAR LA CIENCIA Y LA TECNOLOGÍA EN MÉXICO

Por: Jesús Antonio Pascual/Dulce Chávez Mora

La Red Nacional de Consejos y Organismos Estatales de Ciencia y Tecnología (REDNACECYT) ha sido un hito en el desarrollo de proyectos que han impulsado la economía regional y nacional en las últimas dos décadas, sin embargo, aún falta por hacer en materia de políticas públicas para abatir rezagos y alcanzar los niveles de bienestar que demanda la sociedad en general.

Así coincidieron el director general del CCYTET, Lic. Gerardo Humberto Arévalo Reyes, la presidenta de la REDNACECYT, Dra. Rosalba Medina Rivera y los ex-presidentes de este organismo nacional, Dr. Francisco Medina Gómez, Dr. Carlos Karam Quiñones y el Mtro. José Alonso Huerta Cruz durante el Café Científico que se realizó en Tabasco en el marco de la Segunda Reunión

Ordinaria 2023, y que condujo la divulgadora científica, Lic. Katia Herrera Xicoténcatl.

Este organismo que actualmente cuenta con 32 miembros y que está cumpliendo 25 años de su creación, ha logrado vincular a los sectores académico, empresarial y gubernamental, pero sobre todo, ha impulsado desde las entidades y las regiones leyes de ciencia y tecnología, así como proyectos y programas que buscan apoyar el talento mexicano.

En este sentido, la Dra. Rosalba Medina Rivera, presidenta de la REDNACECYT, destacó la creación de la Feria Mexicana de Ciencia e Ingenierías (FEMECI), el Encuentro Nacional de Apropiación Social y la Semana Nacional del Conocimiento y la Innovación, que son algunos de los esfuerzos compartidos que realiza la Red.

¿Cómo nace la necesidad de crear la REDNACECYT?

Dr. Francisco Medina Gómez: Somos en teoría un país federalista pero en la práctica siempre ha sido un país muy centralista, cuando empiezan a surgir los Consejos Estatales porque es importante reconstruir la importancia de la ciencia en las entidades. La creación de al menos un consejo en cada estado y por ejemplo, Guerrero y Jalisco crearon las primeras leyes estatales de ciencia y tecnología, de repente nos encontramos que los estados empiezan a sacar sus propias leyes y la federación se queda rezagada en esa materia.

Una de las principales razones de ser de la Red es golpear las circunstancias y mostrarle a la federación que había la necesidad de replantear una ley a nivel nacional y de ahí surge la ley de 2002 que acaba de ser derogada. Le damos la voz a los estados y de ahí surge la Conferencia Nacional de Ciencia e Innovación.

¿Cómo ha influido en el diseño de las políticas públicas del país?

Dr. Carlos Karam Quiñones: La Red ha sido clave en muchos aspectos. Ahorita recuerdo uno muy importante, que es el tema de la gran asimetría que existe aún entre los estados de la República y las regiones en materia de ciencia. No buscamos homogeneizar pero sí tratar de mitigar esas grandes asimetrías en el país y que todos empujemos la carreta de manera conjunta para efecto de hacer más notable el papel de la ciencia en el desarrollo

de México.

Dr. Francisco Medina Gómez: Una de las cosas que le dio mucho sentido a la REDNACECYT, fue que compartimos las buenas prácticas y también los errores para aprender. Algo significativo fue que empezamos hablar de políticas públicas desde una óptica federalista y no necesariamente desde una práctica centralista, entonces cada estado empezó a crear sus propios instrumentos de políticas y de ahí surge el Programa de Estímulos a la Investigación, siempre tuvimos los estados un espacio de decisión para nuestros proyectos, y junto con el CONAHCYT hemos manejado una política pública que se vio desde una óptica estatal, esos instrumentos marcaron un hito en el desarrollo tecnológico y de innovación a nivel nacional.

¿Qué programas está impulsando la REDNACECYT?

Dra. Rosalba Medina Rivera: Yo rescataría que la Red a través de los consejos estatales tiene distintos usuarios. Desde los consejos estatales atendemos usuarios de nivel preescolar, primaria, bachillerato, hasta licenciatura, investigadores y empresarios y eso nos ha permitido ser una de las instancias en cada entidad con riqueza de necesidades y propuestas que han surgido desde la Red. Tenemos programas consolidados como la FEMECCI que es una feria que nos da muchísimo orgullo porque es un espacio en donde confluyen las grandes mentes creativas de los niveles de bachillerato y licenciatura, con esa creatividad tan extraordinaria que tienen para generar proyectos y que nos permiten despertar vocaciones científicas, también sumaría otras iniciativas que se impulsan desde las distintas entidades, que si bien no están



El director general del CCYTET, Lic. Gerardo Humberto Arévalo Reyes habló sobre los retos que enfrentan los organismos estatales de ciencia y tecnología.

identificadas como un programa como la FEMECCI, son acciones que realizan como la celebración del Día del Niño y la Niña que ya tiene esta connotación científica, los planetarios que ya hay una red, los trailers de la ciencia que tienen varios consejos, y la parte de los divulgadores que está muy consolidado.

El Encuentro Nacional de la Apropiación Social, donde confluyen las personas que se dedican a la divulgación desde los consejos e instituciones y centros de investigaciones que realizamos año con año y cerramos con la Semana Nacional de Ciencia y Tecnología que ahora se llama Semana Nacional del Conocimiento y la Innovación donde cada entidad genera un programa con miles de actividades para niños y niñas de preescolar hasta la sociedad en general, confluyen esfuerzos compartidos en cada entidad y tenemos un lugar sede donde participan las 32 entidades.

Mtro. José Alonso Huerta Cruz: La REDNACECYT es un espacio de intercambio de experiencias y que ha permitido realmente acelerar el desarrollo de las políticas públicas en materia de ciencia y tecnología en las entidades federativas con un impacto regional. Si bien desde hace muchas décadas existió una política nacional con todas

las limitaciones que existían, estaba muy desconectada de muchas regiones del país y con el surgimiento de los primeros consejos, organismos estatales y sobre todo con el surgimiento de la Red se dio un impulso muy fuerte a la visión de la ciencia, la tecnología e innovación con un enfoque estatal y regional. Creo que ha sido un excelente espacio, un laboratorio porque podemos compartir lo que ha funcionado y lo que no, eso nos abre mucho el panorama a quienes de repente vamos llegando o queremos explorar, y el conocer de primera mano las experiencias que han tenido colegas en entornos parecidos, es el valor que tiene la Red que se ha convertido en una caja de resonancia de lo que sucede en el ámbito local y el poder dialogar de una forma más amplia con las instancias nacionales y hasta con organismos internacionales del ámbito de la ciencia y la tecnología y esta visión integral que permite que las propuestas de la Red sean avaladas por todos, amalgama de experiencia y conocimiento es lo que da valor y fortaleza a la Red. El gran valor de la Red es la diversidad y la pluralidad en el intercambio de opiniones, ha habido muchas discusiones en un ámbito muy respetuoso.

Lic. Gerardo Arévalo Reyes: Es un espacio que está dando

mucha apertura a los jóvenes y que tiene como principal propósito impulsar las vocaciones científicas y que está pensado en crear proyectos focalizados para resolver problemáticas de las distintas comunidades.

El desarrollo tecnológico y de innovación que muy fácilmente pueden terminar en algo no previsto porque tienen muchas incertidumbres en su desarrollo entonces para eso este el papel de acompañamiento que tienen los asesores e ir enderezando esos posibles cercos que pueden encontrar en México y al final de cuentas concluyen con un proyecto finalizado, plantean desde el inicio sus objetivos y concluyen con el desarrollo del proyecto y podrá tener una continuidad y es ahí donde nosotros los Consejos Estatales podremos seguir apoyándolos, acompañarlos y seguir generando esos espacios de oportunidad para seguir impulsando la investigación científica y tecnológica desde las entidades.

¿Qué retos tiene?

Dra. Rosalba Medina Rivera: Estamos obligados desde los ámbitos estatales y nacional a generar políticas públicas ad hoc a esas necesidades, me parece que estamos en un momento crucial y creo que debemos aprovechar las capacidades científicas y tecnológicas con las que contamos en México y que veamos el valor de la ciencia y apreciemos precisamente esa capitalización del conocimiento que se pueda dar a través de este sector, entonces para mí es fundamental diseñar esas políticas públicas que hoy se demandan.

Mtro. José Alonso Huerta Cruz: Creo que el tema de conectar justamente los problemas con las soluciones que se pueden generar a través de la ciencia son la mejor fórmula para hacer evidente los apoyos

CEREMONIA DE PREMIA



La Dra. Rosalba Medina Rivera, presidenta de la REDNACECYT, destacó la importancia de impulsar la ciencia y la tecnología en el país.



Tabasco fue sede de la FEMECCI 2023 en junio pasado.

que se requieren y que tenemos que poner en el centro de nuestras agendas de desarrollo de ciencia, tecnología e innovación como ya lo están haciendo muchos países muy avanzados. Entonces creo que ese es el gran reto, no es por falta de voluntad, sino más bien creo que es por falta de evidencia que existe, pero que muchas veces la sociedad no se da cuenta de ellos. Una labor fundamental que tiene la Red y los consejos es hacer ese vínculo con la sociedad para que pueda mostrarse lo que se hace en esta materia y creo que lo que se ha comentado aquí es muestra de una acción que se está haciendo para impulsar la ciencia

cia y la tecnología, pero hay que profundizar y emplear con otras acciones.

Dr. Carlos Karam Quiñones: Adicional a los retos que nuestros amigos-colegas han comentado, creo que la REDNACECYT necesita en este momento más que nunca fortalecer su unidad en la diversidad política, la libertad ideológica que caracteriza a este país y que caracteriza a las 32 entidades federativas, quizá otro reto es poder abrirse más a todos los sectores, es decir, interactuar con mayor fuerza la intensidad con todo el ecosistema de ciencia, tecnología e innovación del país.

Dr. Francisco Medina Gómez: Nuestro mayor reto es cómo aprovechamos el enorme talento que tenemos los mexicanos.

Lic. Gerardo Arévalo Reyes: Creo que ya vimos una gran cantidad de retos que buscamos pero el objetivo final es que la sociedad tenga un mejor nivel de bienestar. Cuando la ciencia y la tecnología se posicionen para propiciar mejores condiciones de vida a los miembros de la sociedad estaremos alcanzando ese objetivo, para eso se necesita generar conocimiento, formar capital humano e invertir en tecnología.

Agujero Negro

Los agujeros negros son los restos fríos de antiguas estrellas y son tan densos que ningún objeto material puede escapar de su enorme fuerza gravitatoria. Estos representan la última fase en la evolución de enormes estrellas que fueron al menos de 10 a 15 veces más grandes que nuestro sol. Pueden catalogarse en función de la cantidad de masa que poseen. Entre los más comunes se encuentran: Los supermasivos (millones de veces la masa del sol), los medianas (100 veces la masa del sol), los estelares (decenas de veces la masa del sol) y los microagujeros (masa similar al sol).

Chorro de partículas

Son las partículas cargadas electro_magnéticamente, expulsadas a gran velocidad.

Horizonte de sucesos

El borde exterior del agujero negro que los científicos han tratado de visualizar.

Singularidad

Punto central de densidad infinita del que nada escapa.

Disco de acreción

El gas sobrecalentado y el polvo se doblan en un anillo orbital por gravedad. Su radiación electro_magnética revela la presencia del agujero negro.

Jets relativistas

Las partículas y la radiación se alejan de los polos a una velocidad cercana a la de la luz.

• Son objetos astronómicos con una fuerza gravitacional de los que ni siquiera la luz puede escapar.

• El agujero negro más cercano a la tierra (a 1000 años luz) está en el sistema estelar binario HR 6819 que es observable a simple vista.

• Una vez formados, los agujeros negros crecen por la acumulación de la materia que atrapa incluyendo el gas.

• Un agujero de una masa solar de un millón, como el que se sospecha que se encuentra en el centro de algunas galaxias, tendría un radio de unos tres millones de kilómetros.



Fuente: NASA

Texto: Dulce Chávez Mora Diseño: Erick Canul Rodríguez

Dr. Fidel Ulín-Montejo

Las matemáticas son el fundamento más importante para el avance de la humanidad. La UNESCO reconoce su omnipresencia en nuestra vida diaria y advierte la necesidad de fortalecer la cultura matemática e incrementar el número de matemáticos en el mundo para resolver los complejos retos presentes y futuros; desde el cambio climático y nuevas epidemias, hasta la innovación sobre nuevos materiales, energía sostenible y los beneficios de la biotecnología y la inteligencia artificial. Todo conocimiento científico, tecnológico y humanista se fragua sobre el pensamiento matemático, la lógica y el método científico. El Cálculo de Newton y Leibniz es la manifestación más elevada del intelecto humano; claro, después de la filosofía y las artes. Las Matemáticas nos preparan para razonar ordenadamente, para el análisis, la crítica y la abstracción. Nos permite desarrollar inteligencia y habilidades para resolver problemas; despierta nuestra lógica y adquirimos mayor confianza en nuestro desempeño laboral y productivo; agiliza la mente y nos permite tomar mejores decisiones ante situaciones complejas.

Sociedades avanzadas consideran a las matemáticas como una disciplina de relevante prioridad para el desarrollo sostenible y la mejor calidad de vida. Se reconoce en las Matemáticas y las Ciencias, una palanca de desarrollo que puede impactar en la economía, directa e indirectamente, con más del 25% del PIB. No es casualidad que los más desarrollados y economías emergentes, des-

SOMOS CAMPEONES en Matemáticas

tienen al menos 4% de su PIB a la ciencia e investigación, donde las matemáticas son la columna vertebral. La comunidad matemática mexicana aún es reducida; por cada millón de habitantes, apenas 250 matemáticos activos y menos de 4 son investigadores especializados. Por ello, urge incrementar el número de matemáticos y científicos en nuestro país. Y es que nuestras capacidades y talentos no son menores; pues los matemáticos mexicanos, profesionales y olímpicos, somos reconocidos en todo el mundo por nuestro altísimo nivel. Muestra de ello es la histórica hazaña que una generación de niños y jóvenes mexicanos acaban de lograr en la 64va Olimpiada Internacional de Matemáticas, IMO Japón 2023. México ha superado a las potencias de habla neolatina, posicionándose como líder regional e intercontinental, superando a grandes rivales como Brasil, Italia, Alemania, Francia y España. En una justa de élite dominada por Asia oriental, Norteamérica, India y las regiones persas y

árabes.

En la mente de cualquier niño mexicano reside la semilla matemática que solo busca germinar en suelo fértil para convertirse en un ciudadano orgulloso que ganará medallas trabajando con esmero por una patria mejor, desde el campo, el taller, la fábrica, el negocio, la oficina, el hospital, el aula, etc. Las matemáticas elevan el pensamiento y el nivel de conciencia, generan fortaleza y capacidad intelectual para discernir, aprender y dominar cualquier profesión.

Es Investigador Titular en la UJAT, de donde egresó como Matemático. Tiene Doctorado en Estadística con Especialidad en Ciencia de Datos. Recibió el Premio Nacional en Bioestadística y es Matemático Reconocido por la Sociedad Matemática Mexicana. También es Investigador en Posgrados Internacionales y del CONAHCYT y es Fundador y Director General de Datametrika Consultoría.



Lic. Erick Canul Rodríguez

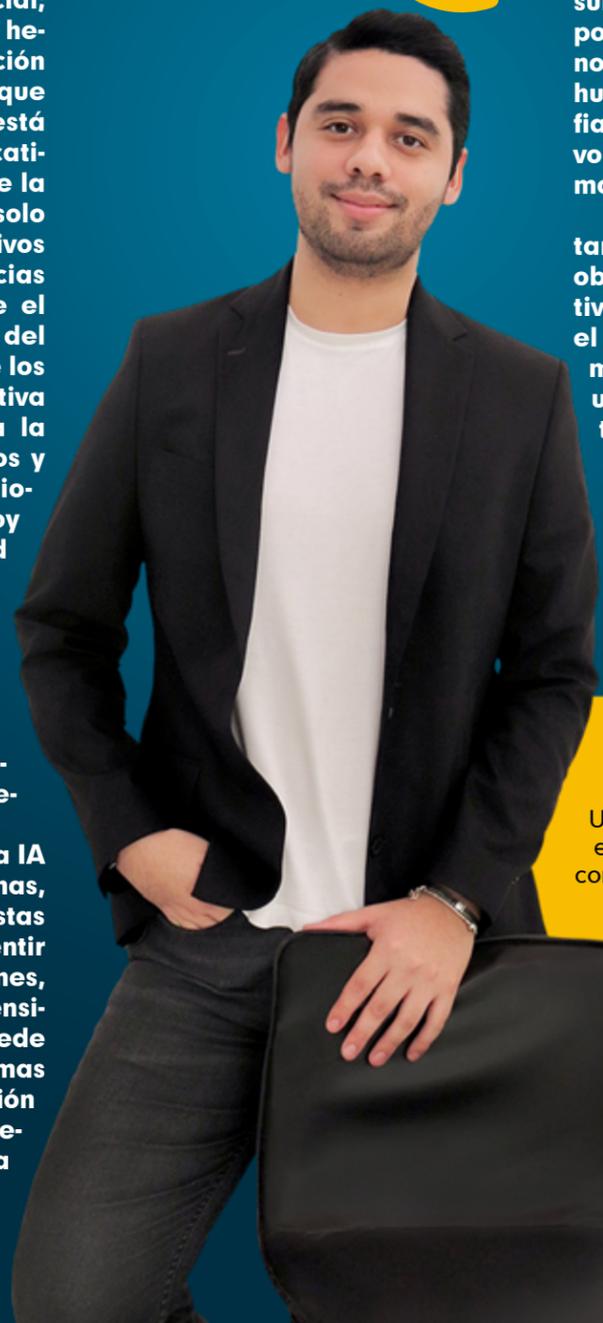
LA REVOLUCIÓN DEL

Arte

CON INTELIGENCIA ARTIFICIAL Y CIENCIA

En la actualidad, los avances de la era digital han generado cambios a pasos agigantados en los medios de comunicación y en las organizaciones públicas o privadas, por lo que se considera indispensable que las instituciones y las empresas entiendan la importancia de fortalecer la cultura digital para su crecimiento. Hemos sido partícipes de múltiples avances a través de la inteligencia artificial; uno de los campos donde hemos observado esta evolución digital es la ciencia, en la que la Inteligencia artificial está dejando una marca significativa. Por ello, el nuevo reto de la divulgación científica no solo es crear contenidos atractivos si no desarrollar experiencias inmersivas (que busca que el usuario pueda disfrutar del arte y la ciencia a través de los cinco sentidos. Una alternativa más original y diferente a la que estamos acostumbrados y se pueda provocar sensaciones de todo tipo). Lo de hoy es adaptarse a la velocidad con la que crece esta tecnología, que ya se ha convertido en una poderosa herramienta en el arte de la ciencia para crear diseños, fotografías o imágenes con definición realista dando un giro a una nueva experiencia artística.

Debemos entender que la IA no tiene experiencias humanas, puede generar arte, pero estas creaciones se pueden sentir frías y carentes de emociones, pero al combinarse con la sensibilidad de un humano se puede llevar el arte a nuevas formas de expresión. La colaboración entre ambos contextos puede desafiar los límites de la creatividad y producir re-



sultados sorprendentes, es importante tener en cuenta que no se busca reemplazar el arte humano, al contrario, es desafiar sus propios límites creativos para encontrar nuevas formas de divulgar la ciencia.

El arte y la ciencia no son tan diferentes, comparten la observación, curiosidad, creatividad y están motivados por el deseo de comprender el mundo que les rodea dándole un significado, al incluir estas nuevas herramientas de la era digital como lo es la IA, logrará expandir nuestra comprensión del mundo y dar a conocer con facilidad los descubrimientos o soluciones innovadoras a nuestros proyectos.

Erick Canul Rodríguez es Licenciado en Comunicación con especialidad en Publicidad en la UJAT, Maestrante en Comunicación en Medios Virtuales, es creador de contenido en redes sociales a través del CCYTET impulsando la ciencia y la tecnología. Hizo una movilidad en la Universidad de Salamanca, España obteniendo estudios en Investigación de Audiencia y Diseño. Realizó un Verano de Investigación Científica sobre imagen política en redes sociales en la Universidad de Nuevo León.

Participaron en la Expo Ciencias Nacional celebrada en San Luis Potosí en diciembre de 2022.

Con el propósito de impulsar su imaginación y habilidades en materia de ciencias, tecnología e ingeniería, un grupo de seis estudiantes de la primaria "Luis Gil Pérez", en el municipio de Centro, diseñó una fábrica a escala motorizada de agua de coco embotellada, que fue presentada en la ExpoCiencias de Tabasco que organizó la Universidad Olmeca en octubre de 2022. Dicho proyecto les permitió obtener el pase nacional para participar en San Luis Potosí en diciembre de dicho año.

Para realizar dicho proyecto crearon el equipo ROBOTGIL, el cual está integrado por Danna Noemí Franco Herrera, Elisa León Gómez, Alexia Noemí García Guzmán, Helem Elisa Hernández González, Omar Alejandro Quevedo Sandoval y Martín de Jesús Concepción Prieto y asesorado por la maestra Alicia Alcudia Concepción.

En esta competencia, los alumnos ganaron en la ExpoCiencias de Tabasco como el mejor Desarrollo de los Desafíos.

"COCOIL" es el nombre de la fábrica de agua de coco embotellada que crearon bajo el apoyo del programa internacional First Lego League Explore, Temporada CARGO CONNECT y de la Fundación Robotix, ya que la escuela primaria fue seleccionada para recibir el material y la capacitación para desarrollar el proyecto que beneficie a la comunidad.

El programa First Lego League es una estrategia educativa



Los estudiantes son apoyados por la maestra Alicia Alcudia Concepción.

CREAN ALUMNOS FÁBRICA A ESCALA CON MATERIALES DE LEGO



El equipo ROBOTGIL explicó cada una de las áreas que desarrolló para crear la fábrica de agua de coco embotellada.



El proyecto "COCOIL" ganó en la ExpoCiencias Tabasco.

para desarrollar el interés y competencia de niñas, niños y jóvenes de 4 a 16 años en temas de Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas (STEAM), a través de un aprendizaje práctico y divertido.

Con la maqueta colorida, los pequeños estudiantes explicaron que el proyecto contempla los llamados Core Values, pilares fundamentales del programa y que son: Descubrimiento, en donde exploraron sus habilidades e ideas; Innovación: donde usaron su creatividad y persis-

tencia para resolver problemas; Inclusión: garantizaron el respeto y resolvieron sus diferencias; Trabajo en Equipo: descubrieron su fortaleza juntos e Impacto: han aplicado lo aprendido para mejorar el entorno.

Diseñaron las plantaciones de coco, donde se obtiene la materia para la producción de agua, la fábrica cuenta con su área de transportación, área de enfriamiento y un centro de clasificación para distribuir las cajas a las tiendas comerciales u hogares.

Por: Dulce Chávez Mora

Por: Dulce Chávez Mora

Estudiantes del Instituto Tecnológico de los Ríos obtuvieron el primer lugar en la FEMECI 2023 en la categoría de Ingenierías

El uso de la Inteligencia Artificial (IA) cada día tiene mayor auge en México y en Tabasco hay jóvenes estudiantes que están aplicando esta herramienta para dar soluciones a problemáticas que enfrenta el campo local.

Este es el caso de los estudiantes del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos (ITSR), Edgardo Alfonso Cruz Hidalgo y Lanser Manuel Díaz Mojarra, que ganaron el primer lugar de la Feria Mexicana de Ciencias e Ingenierías (FEMECI) 2023 en la categoría de Ingenierías del nivel Superior y que el 8 de junio fueron premiados en una ceremonia nacional que se realizó en Tabasco.

Ambos ganadores presentaron el proyecto "Detección y mapeo de cultivos mediante imágenes satelitales en la zona Ríos de Tabasco", el cual consiste en hacer uso de la Inteligencia Artificial e imágenes satelitales para obtener información en tiempo real de las áreas con mayor concentración de cultivos, las zonas más propensas a inundaciones y las temporadas más propicias para obtener mejores cosechas.

Al respecto, Cruz Hidalgo, precisó que el conocer los datos antes mencionados, permite tener un mayor control de información que facilita la toma de decisiones por parte de los productores como de las autoridades que apoyan al sector agrícola de la entidad.



Los ganadores de la FEMECI 2023 compitieron con destacados estudiantes de otros estados de la República Mexicana.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN EL SECTOR AGRÍCOLA



Edgardo Alfonso Cruz Hidalgo y Lanser Manuel Díaz Mojarra del Instituto Tecnológico Superior de los Ríos buscan solucionar una problemática del campo local.

El proyecto se desarrolló durante un año con la ayuda de su asesor, el profesor Luis Antonio López Gómez, y el apoyo de un asesor externo, Rodimiro Ramos Reyes. En primera instancia, par-

ticiparon en la Feria Tabasqueña de Ciencias e Ingenierías (FE-TACI) 2022, donde obtuvieron la acreditación para participar a nivel nacional en la FEMECI 2023.



NORMAS EDITORIALES

Los escritos sometidos a consideración del Comité Editorial de "Diálogos", deben remitirse de manera electrónica al correo dialogosccytet@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 deben 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" deben tener una extensión mínima de 5 cuartillas y máximo 8 (solo el artículo), y todas las páginas deben estar numeradas, en la parte inferior derecha.

Cómo es una revista de análisis y reflexión, los artículos pueden ser escritos hasta por dos personas. El artículo debe presentarse a manera de ensayo preferentemente puede ser escrito en tercera persona. Se pueden incluir textos en primera persona dependiendo del contexto y del estilo narrativo, por ejemplo en metáforas.



Para el apoyo gráfico, se recomienda usar 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.



Los dibujos también deben tener una buena calidad en formato JPG, preferiblemente en color. Todas las ilustraciones deben ser capaces de soportar reducciones a 50-66 por ciento, sin perder claridad.

El autor debe 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 DEBEN 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.

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/guadelmaestro_185.pdf

INFORMES

Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco
Coordinación de Información y Divulgación Científica.
L.C. Katia Herrera Xicoténcatl
Tel. 993 1420316
Correo Electrónico: dialogosccytet@gmail.com



Suscríbete
aquí



TABASCO



CCYTET



1665-3505