

SISTEMAS LACUSTRES Y SU IMPORTANCIA

MES AGOSTO
AÑO 2026

VOLUMEN 1
NÚMERO 2

TIGRIS 253



CENTRO DE BACHILLERATO TECNOLÓGICO INDUSTRIAL Y DE SERVICIOS NO. 253

ABEJAS POLINIZADORAS

**QUIRONÓMIDOS
CENTINELAS DE
LAGUNAS**

USO DE VAPEADORES

**FESTIVAL ACADÉMICO Y CONCURSO
DE EMPREDEDORES Y PROTOTIPOS**

LA REVISTA

DR. JUAN RAMÓN BELTRÁN CASTRO
EDITOR EN JEFE

MTRO. JOSÉ SANDRO REYES SANTOS
DIRECTOR DEL PLANTEL

DR. LITTBARSKY LAZO GÓMEZ
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE
VINCULACIÓN CBTIS 253

DR. EDER DELGADO CASTILLO
PRESIDENTE DE LA ALIDET



TIGRIS 253

[HTTPS://CBTIS253.EDU.MX/](https://cbtis253.edu.mx/)



Presentación

CON ESTA **SEGUNDA EDICIÓN**, TIGRIS 253 CONTINÚA CONSOLIDÁNDOSE COMO UN ESPACIO DE DIVULGACIÓN CIENTÍFICA DEL CBTIS 253, DONDE ESTUDIANTES Y DOCENTES COMPARTEN CONOCIMIENTOS, EXPERIENCIAS E INVESTIGACIONES QUE ACERCAN LA CIENCIA A NUESTRA COMUNIDAD DE UNA MANERA ACCESIBLE Y RELEVANTE.

EN ESTE NÚMERO PRESENTAMOS ARTÍCULOS QUE ABORDAN TEMAS DE GRAN IMPORTANCIA AMBIENTAL Y SOCIAL, COMO EL PAPEL DE LAS **ABEJAS POLINIZADORAS** EN LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD, LOS **QUIRONÓMIDOS COMO BIOINDICADORES** DE LA CALIDAD DEL AGUA EN ECOSISTEMAS ACUÁTICOS Y LOS RIESGOS ASOCIADOS AL **USO DE VAPEADORES** ENTRE LOS JÓVENES. DE MANERA ESPECIAL, ESTA EDICIÓN TIENE COMO EJE CENTRAL LA CALIDAD DEL AGUA, DESTACANDO SU IMPORTANCIA PARA LA SALUD, LOS ECOSISTEMAS Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE.

ADEMÁS, COMPARTIMOS ALGUNAS DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS QUE DISTINGUEN A NUESTRA INSTITUCIÓN, ENTRE ELLAS LA PARTICIPACIÓN DE NUESTROS ESTUDIANTES EN EL **FESTIVAL ACADÉMICO NACIONAL 2026** Y EN EL **ENCUENTRO NACIONAL DE PROTOTIPOS Y EMPRENDIMIENTO**, REFLEJO DEL TALENTO, LA CREATIVIDAD Y EL COMPROMISO CON LA INNOVACIÓN.

CON CADA NUEVA EDICIÓN, TIGRIS 253 REAFIRMA SU PROPÓSITO DE FOMENTAR LA CURIOSIDAD, EL PENSAMIENTO CRÍTICO Y LA CULTURA CIENTÍFICA, INSPIRANDO A NUESTRA COMUNIDAD A SEGUIR EXPLORANDO EL CONOCIMIENTO Y COMPRENDIENDO MEJOR EL MUNDO QUE NOS RODEA.

CONTENIDO

4	Jardines Polinizadores en el CBTIS 253
9	Club de Ciencias- imparticion de taller: “Calidad del agua a través del monitoreo de sus cualidades físicas, químicas y biológicas”
11	Quironómidos “mosquitos bobos” centinelas de nuestras lagunas
18	Ostrácodos y la Histroia ambiental
23	Consecuencias del vape
25	Concurso Nacional de Prototipos y proyectos de emprendimientos DGETI 2026
26	La ciencia a través del microscopio: primera Feria Interinstitucional de Micrografía Biomédica

Jardines Polinizadores en el CBTis 253

Dr. Luis Enrique Gutiérrez
Velázquez¹



RESUMEN

El proyecto “Jardines Polinizadores” se desarrolló como respuesta a la disminución de insectos polinizadores provocada por la pérdida de biodiversidad, el uso de pesticidas y el deterioro ambiental. Su objetivo fue crear un espacio ecológico y educativo dentro de la escuela para conservar especies nativas y fortalecer la conciencia ambiental. Se rehabilitó un área de 20 × 10 metros mediante composta, flora melífera y la incorporación de una colmena de abejas meliponas. Además, estudiantes y docentes participaron en actividades de siembra, monitoreo y mantenimiento. Los resultados muestran un incremento en la presencia de abejas, mariposas y otros polinizadores, así como una mayor participación estudiantil en prácticas sustentables. Estos hallazgos evidencian que los jardines polinizadores escolares contribuyen a la conservación de la biodiversidad, al aprendizaje práctico y a la formación de una cultura ecológica responsable dentro de la comunidad educativa.

Palabras claves

Jardines polinizadores; biodiversidad; abejas meliponas; conservación ambiental; educación ambiental; polinizadores nativos; flora melífera; sostenibilidad escolar; ecosistemas; conciencia ecológica.

ABSTRACT

The “Pollinator Gardens” project was developed in response to the decline of pollinating insects caused by biodiversity loss, pesticide use, and environmental degradation. Its main objective was to create an ecological and educational space within the school to conserve native species and promote environmental awareness. A 20 × 10 meter area was restored through composting, the planting of melliferous native flora, and the incorporation of a stingless melipona bee colony. Students and teachers actively participated in planting, monitoring, and maintenance activities. The results showed an increase in the presence of bees, butterflies, and other pollinators, as well as greater student involvement in sustainable practices. These findings demonstrate that school pollinator gardens contribute to biodiversity conservation, practical environmental education, and the development of an ecologically responsible culture within the educational community.

Key words —Pollinator gardens; biodiversity; melipona bees; environmental conservation; environmental education; native pollinators; melliferous flora; school sustainability; ecosystems; ecological awareness.



¹Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios 253. Miguel Hidalgo y Costilla.

INTRODUCCIÓN

El acelerado deterioro ambiental y la pérdida de biodiversidad han generado una alarmante disminución de las poblaciones de polinizadores en particular de abejas, abejorros, mariposas y otros insectos, lo que representa una amenaza directa para la seguridad alimentaria y el equilibrio ecológico. Ante esta situación, las instituciones educativas tienen la responsabilidad de fomentar la conciencia ambiental a través de proyectos sostenibles que integren la teoría y la práctica.

El presente proyecto, denominado “**Jardines Polinizadores**”, surge como una iniciativa del área de Ecología (ahora **Ecosistemas: interacciones, energía y dinámica**) con el propósito de recuperar y conservar a los insectos polinizadores nativos de nuestra ciudad, mediante la creación de un espacio ecológico funcional, educativo y sustentable dentro del plantel. El proyecto inició hace cinco años con la rehabilitación de un área que permanecía sin una utilidad aparente, y en la actualidad avanza con la incorporación de una colmena de abejas meliponas, consolidando así un espacio vivo de aprendizaje y conservación.

OBJETIVOS

Objetivo General

Crear y mantener un jardín polinizador escolar que promueva la conservación de los polinizadores nativos, contribuya a la educación ambiental de los estudiantes y fomente prácticas ecológicas sostenibles.

3.2 Objetivos Específicos

1. Aumentar la presencia de abejas, abejorros y mariposas en el entorno escolar.
2. Diseñar e implementar un espacio de 20 m × 10 m con flora nativa y

melífera.

3. Involucrar a los estudiantes en las actividades de mantenimiento, compostaje y monitoreo.
4. Introducir una colmena de **abejas meliponas** como herramienta de observación y conservación.
5. Promover la conciencia ambiental mediante talleres, carteles informativos y visitas guiadas.

HIPÓTESIS

Si se implementa un jardín polinizador con flora nativa y melífera dentro del entorno escolar, además de una colmena de abejas meliponas y actividades de educación ambiental, entonces aumentará la presencia de polinizadores nativos y se fortalecerá la conciencia ecológica de los estudiantes. Esto favorecerá la conservación de la biodiversidad local, el aprendizaje práctico sobre los ecosistemas y la adopción de prácticas sustentables dentro de la comunidad escolar.

PROCESO METODOLÓGICO DEL DESARROLLO DEL PROYECTO

1. **Rehabilitación del suelo:** limpieza y aplicación de humus y tierra compostada (**completada**). La cual se realizó desde el año 2019 a la fecha
2. **Siembra inicial:** introducción de especies florales y arbustivas. Se incluyeron coronas de cristo, flores del desierto, vicarias, bougambilia. En los años 2019, 2020, 2023, 2024 (**completada**)
3. **Integración de polinizadores:** desde hace un año, paulatinamente se incorporaron de manera natural abejas meliponas, atraídas por la floración constante de las plantas, en este semestre se incorpora una colmena de 600 abejas meliponas (**actual**). Las abejas meliponas se caracterizan por no tener aguijón, su

hábitat tropical en América, su importancia como polinizadoras, la producción de una miel con propiedades medicinales, y su arraigado cultivo por culturas indígenas como los mayas. Además, son abejas sociales que construyen sus nidos en oquedades de árboles y son defendidas por la colonia a través de mordiscos.

4. **Mantenimiento y expansión:** riego, control biológico, siembra continua y monitoreo. **(de 2019 a la fecha)**

Metodología utilizada Se utilizó una metodología aplicada, participativa y de campo, porque el proyecto combinó la investigación ecológica con acciones prácticas de conservación ambiental dentro del entorno escolar. Esta metodología permitió rehabilitar el área destinada al jardín, seleccionar flora melífera adecuada, incorporar abejas meliponas y realizar actividades de monitoreo y mantenimiento continuo. Además, favoreció la participación activa de estudiantes y docentes en procesos de aprendizaje experimental, observación directa y trabajo colaborativo, fortaleciendo la educación ambiental y la comprensión de la importancia de los polinizadores para el equilibrio de los ecosistemas.

Recursos utilizados, Para la construcción y desarrollo del proyecto "Jardines Polinizadores" se utilizaron recursos materiales, físicos, humanos y financieros orientados a la conservación ambiental y al aprendizaje práctico. Entre los recursos materiales se emplearon plantas melíferas y nativas como corona de cristo, flor del desierto, bougambilia, lavanda y romero, además de composta, humus de lombriz, tierra fértil, grava para senderos, herramientas de jardinería, recipientes para captación de agua y una colmena de abejas meliponas.

Los recursos físicos incluyeron un espacio escolar de 20 × 10 metros

acondicionado como jardín polinizador. En cuanto a recursos humanos, participaron docentes, estudiantes, voluntarios y un asesor externo especializado en meliponicultura, quienes colaboraron en actividades de limpieza, siembra, monitoreo y mantenimiento.

El financiamiento se obtuvo principalmente mediante apoyo escolar, reutilización de materiales, donación de plantas y participación comunitaria, lo que permitió desarrollar un proyecto sustentable de bajo costo y alto impacto ecológico y educativo.

Lugar de la investigación. La investigación se desarrolló dentro de las instalaciones del plantel escolar, en un área de aproximadamente 20 × 10 metros que anteriormente se encontraba sin uso definido. El espacio fue rehabilitado y transformado en un jardín polinizador destinado a la conservación de insectos nativos y al aprendizaje ambiental.

El área cuenta con senderos de grava, jardineras con flora melífera y nativa, una zona de composta, captación de agua pluvial y un espacio protegido para una colmena de abejas meliponas. El jardín se localiza en un entorno de clima cálido, favorable para especies resistentes a la sequía y con floración constante, lo que permite mantener alimento y refugio para abejas, mariposas y otros polinizadores durante gran parte del año. Además, funciona como un laboratorio vivo para actividades educativas, de observación y monitoreo ecológico.

1. **Rehabilitación del suelo:** limpieza y aplicación de humus y tierra compostada **(completada)**. La cual se realizó desde el año 2019 a la fecha
2. **Siembra inicial:** introducción de especies florales y arbustivas. Se incluyeron coronas de cristo, flores del desierto, vicarias, bougambilia. En los

años 2019, 2020, 2023, 2024
(completada)

3. **Integración de polinizadores:** desde hace un año, paulatinamente se incorporaron de manera natural abejas meliponas, atraídas por la floración constante de las plantas, en este semestre se incorpora una de colmena de 600 abejas meliponas (actual).

Las abejas meliponas se caracterizan por no tener aguijón, su hábitat tropical en América, su importancia como polinizadoras, la producción de una miel con propiedades medicinales, y su arraigado cultivo por culturas indígenas como los mayas. Además, son abejas sociales que construyen sus nidos en oquedades de árboles y son defendidas por la colonia a través de mordiscos.

4. **Mantenimiento y expansión:** riego, control biológico, siembra continua y monitoreo. (de 2019 a la fecha)

RESULTADOS

El proyecto “Jardines Polinizadores” permitió la recuperación de un espacio escolar que anteriormente no tenía una función ecológica ni educativa, transformándolo en un área destinada a la conservación de la biodiversidad. Uno de los principales resultados fue el incremento observable en la presencia de abejas meliponas, abejorros, mariposas y otros insectos polinizadores, atraídos por la diversidad de flora melífera incorporada al jardín.

Asimismo, se logró establecer un microecosistema sustentable mediante el uso de composta, captación de agua pluvial y especies vegetales resistentes al clima local, reduciendo las necesidades de mantenimiento intensivo. La incorporación de una colmena de

meliponas fortaleció las actividades de observación científica y conservación de especies nativas.

En el ámbito educativo, los estudiantes desarrollaron habilidades relacionadas con el cuidado ambiental, el trabajo colaborativo y el monitoreo ecológico, participando activamente en la siembra, mantenimiento y evaluación del jardín. Además, el proyecto promovió una mayor conciencia ambiental en la comunidad escolar, consolidándose como un espacio permanente de aprendizaje interdisciplinario y educación ecológica aplicada.

CONCLUSIONES

El proyecto “Jardines Polinizadores” demuestra la importancia de integrar acciones de conservación ambiental dentro de los espacios educativos como estrategia para enfrentar la pérdida de biodiversidad y la disminución de polinizadores nativos. Su desarrollo permitió transformar un área escolar sin utilidad en un espacio ecológico y didáctico que favorece el aprendizaje práctico y la sensibilización ambiental.

Entre los principales retos sorteados destacaron la rehabilitación del suelo, la adaptación de especies vegetales al clima local, el mantenimiento constante del jardín y la consolidación de la participación estudiantil a lo largo de varios años. Además, la incorporación de una colmena de abejas meliponas implicó fortalecer las medidas de cuidado y monitoreo del ecosistema escolar.

Con los resultados obtenidos se observó un incremento en la presencia de abejas meliponas, mariposas y otros polinizadores, así como una mayor participación de los estudiantes en actividades ecológicas y de conservación. Se aprendió que la implementación de flora melífera y espacios sustentables favorece el equilibrio de los ecosistemas y fortalece la educación ambiental. La investigación demostró que la hipótesis se cumplió, ya que el jardín polinizador

contribuyó tanto a la conservación de polinizadores nativos como al desarrollo de una conciencia ecológica en la comunidad escolar, gracias al trabajo colaborativo, el mantenimiento continuo y la integración de actividades prácticas de aprendizaje.

BIBLIOGRAFÍA

- FAO. (2019). *El estado de los polinizadores en el mundo*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- IPBES. (2016). *Assessment Report on Pollinators, Pollination and Food Production*. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.
- Meléndez, J., & Martínez, A. (2020). *La conservación de abejas nativas en espacios urbanos*. Revista Mexicana de Ecología, 25(3), 45–58.
- SEMARNAT. (2021). *Guía para la creación de jardines para polinizadores*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- Villanueva, R. (2018). *Las abejas meliponas de México: importancia ecológica y cultural*. UNAM.

Taller: “Calidad del agua a través del monitoreo de sus cualidades físicas, químicas y biológicas”



Como parte de las actividades del Club de Ciencias Tigris 253, se impartió el taller **“Calidad del agua a través del monitoreo de sus cualidades físicas, químicas y biológicas”**, realizado del **7 de marzo al 9 de mayo de 2026**. Esta actividad tuvo como objetivo fortalecer la formación científica de las y los estudiantes mediante el aprendizaje de técnicas empleadas en el monitoreo ambiental.

Las sesiones teóricas se desarrollaron en las instalaciones del CBTIS 253, mientras que las prácticas de laboratorio se realizaron en los espacios de la carrera de Laboratorista Clínico. Durante el taller, los participantes aprendieron a evaluar diversos parámetros físicos, químicos y biológicos del agua, empleando metodologías utilizadas en investigaciones científicas.

Como parte de la formación práctica, se efectuaron actividades de campo en la Bahía de Chetumal, a la altura de la Megaescultura, donde las y los estudiantes aplicaron técnicas de muestreo y realizaron mediciones ambientales, fortaleciendo sus competencias en el trabajo de campo y el análisis de la calidad del agua.



Finalmente, el taller permitió a los integrantes del Club de Ciencias participar en las primeras etapas del procesamiento y análisis de muestras ambientales asociadas a un proyecto de investigación, desarrollando habilidades en el manejo de muestras, el trabajo en laboratorio y la aplicación del método científico, consolidando así su experiencia en investigación ambiental.



Quironómidos “Mosquitos bobos” centinelas de nuestras lagunas

RESUMEN

Las lagunas de la Península de Yucatán son ecosistemas fundamentales para la vida, ya que abastecen de agua a la flora, la fauna y a numerosas comunidades humanas, además de albergar una extraordinaria biodiversidad. Entre los organismos que habitan estos ambientes destacan los quironómidos (Chironomidae), conocidos como “mosquitos bobos”, pequeños insectos cuyas larvas viven en lagunas, cenotes y humedales. Aunque suelen pasar desapercibidos, desempeñan un papel esencial en el reciclaje de nutrientes y en las cadenas alimenticias acuáticas.

Este artículo presenta la importancia ecológica de los quironómidos y explica por qué son considerados excelentes organismos centinela de la calidad del agua. La presencia o ausencia de determinadas especies permite detectar cambios ambientales ocasionados por la contaminación, el exceso de nutrientes o la pérdida de oxígeno, convirtiéndolos en herramientas valiosas para el biomonitoreo. Asimismo, se describen los principales estudios realizados en la Península de Yucatán, incluyendo investigaciones recientes desarrolladas por el Instituto Tecnológico de Chetumal y el CBTIS 253, que documentan una gran diversidad de estos insectos en la región. Conocer y proteger a los quironómidos contribuye no solo a comprender mejor el funcionamiento de nuestras lagunas, sino también a conservar uno de los patrimonios naturales más importantes del sureste de México.

Palabras claves: *Chironomidae, Bacalar, Península de Yucatán, Biomonitoreo*

ABSTRACT

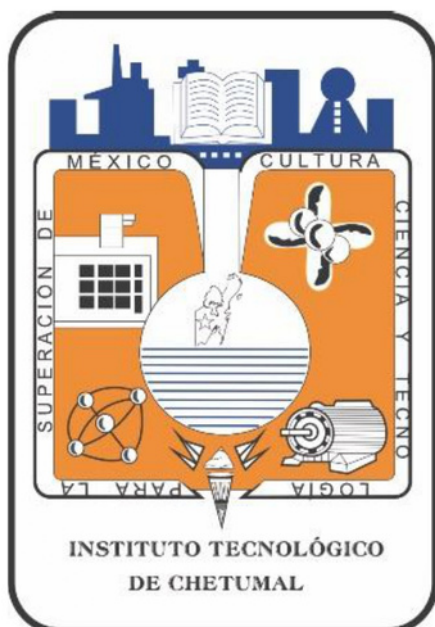
Abstract: The lagoons of the Yucatán Peninsula are essential ecosystems that provide water for wildlife, vegetation, and human communities while supporting an extraordinary diversity of aquatic life. Among their most abundant inhabitants are chironomids (Diptera: Chironomidae), commonly known as non-biting midges. Their larvae live on the bottom of lagoons, cenotes, and wetlands, where they play an important role in nutrient cycling and aquatic food webs.

This article highlights the ecological importance of chironomids and explains why they are considered excellent biological indicators of water quality. Because different species respond to changes in environmental conditions, their presence and community composition can reveal early signs of pollution, nutrient enrichment (eutrophication), and oxygen depletion. For this reason, chironomids have become valuable tools for environmental biomonitoring. The article also summarizes the main studies conducted in the Yucatán Peninsula, including recent research carried out by the Instituto Tecnológico de Chetumal and the CBTIS 253, which documented a remarkable diversity of chironomids in the region. These findings demonstrate the ecological value of the peninsula's aquatic ecosystems and emphasize the need to continue studying and conserving them. Understanding these small insects not only improves our knowledge of freshwater biodiversity but also provides valuable information for protecting one of southeastern Mexico's most important natural resources: its lagoons and wetlands.

Key words — *Chironomidae, Bacalar, Yucatán Peninsula, Biomonitoring.*

**Plutarco Hernández-
Hernández¹**

¹Tecnológico Nacional de México/IT
Chetumal, Av. Insurgentes 330, 77013
Chetumal, Quintana Roo, C.P. 77013
México; M19390250@chetumal.tecnm.mx



INTRODUCCIÓN

Es Las lagunas de la Península de Yucatán son mucho más que paisajes de gran belleza. Constituyen verdaderos oasis que sostienen la vida en una región donde los ríos superficiales son escasos debido a las características cársticas del suelo. Estos cuerpos de agua representan una fuente indispensable de agua para la flora y la fauna silvestres, además de abastecer a numerosas comunidades humanas que dependen directa o indirectamente de este valioso recurso. Para muchas especies de aves, mamíferos, reptiles, anfibios, peces e innumerables organismos acuáticos, las lagunas son refugios donde encuentran alimento, sitios de reproducción y las condiciones necesarias para sobrevivir. Sin estos ecosistemas, la extraordinaria biodiversidad que caracteriza a la selva de la Península de Yucatán y nuestro estado difícilmente podría mantenerse. Además de proporcionar agua, las lagunas desempeñan funciones ecológicas esenciales. Regulan los ciclos de nutrientes, almacenan carbono, amortiguan los efectos de sequías e inundaciones y mantienen una compleja red de interacciones entre miles de especies. Sin embargo, estos ecosistemas enfrentan importantes desafíos derivados del crecimiento urbano, la expansión agrícola, la contaminación, el incremento en la carga de nutrientes y los efectos del cambio climático. Muchas de estas alteraciones no son visibles a simple vista, por lo que resulta fundamental contar con herramientas que permitan evaluar de manera oportuna la salud de las lagunas y detectar los cambios que ocurren en ellas. Entre los organismos que habitan estos ecosistemas destacan los quironómidos (Chironomidae), conocidos comúnmente como “mosquitos bobos”. Sus larvas viven en el fondo de lagunas, cenotes, humedales y otros cuerpos de agua dulce, donde suelen ser uno de los grupos de

invertebrados más abundantes. Gracias a su extraordinaria diversidad y capacidad para adaptarse a diferentes condiciones ambientales, los quironómidos pueden encontrarse prácticamente en cualquier sistema de agua dulce de la Península de Yucatán.

Precisamente esta amplia distribución convierte a los quironómidos en excelentes organismos centinela de la calidad ambiental. Algunas especies prosperan únicamente en aguas limpias y bien conservadas, mientras que otras son capaces de sobrevivir en ambientes con escaso oxígeno o altas concentraciones de nutrientes. Al estudiar qué especies están presentes y cómo cambian sus comunidades, los científicos pueden reconocer señales tempranas de contaminación, eutrofización o alteraciones del ecosistema, incluso antes de que estos problemas sean evidentes para las personas. Por ello, conocer a estos pequeños habitantes de nuestras lagunas no solo permite comprender mejor la biodiversidad de la región, sino también desarrollar herramientas para proteger uno de los patrimonios naturales más valiosos de la Península de Yucatán.

Pero a todo esto, ¿Quiénes son los quironómidos?

Cuando pensamos en la vida que habita lagos, lagunas, cenotes o ríos, generalmente imaginamos peces, tortugas, aves o plantas acuáticas. Sin embargo, debajo de la superficie existe un mundo poco conocido formado por diminutos organismos que desempeñan funciones esenciales para el equilibrio de estos ecosistemas. Entre ellos destacan los macroinvertebrados acuáticos, un grupo de animales sin columna vertebral que incluye insectos, moluscos, crustáceos y gusanos. Aunque muchas veces pasan desapercibidos, estos organismos participan en procesos fundamentales como la descomposición de la materia orgánica, el reciclaje de nutrientes y la transferencia de energía a

lo largo de las cadenas alimenticias, convirtiéndose en piezas clave para el funcionamiento de los ambientes acuáticos.

Dentro de este grupo sobresalen los quironómidos (Diptera: Chironomidae), pequeños insectos emparentados con los mosquitos, pero que, a diferencia de estos, los adultos no pican ni transmiten enfermedades. La mayor parte de su vida transcurre en forma de larva, viviendo en el fondo de lagos, lagunas, ríos y humedales. Allí se alimentan de restos de plantas, microorganismos, algas y partículas orgánicas, contribuyendo a mantener el equilibrio ecológico de los cuerpos de agua. Además, constituyen una importante fuente de alimento para peces, anfibios, aves y otros invertebrados, por lo que desempeñan un papel fundamental en las redes tróficas acuáticas.



Figura 1. En la imagen se observan dos larvas de quironómidos: A) *Chironomus anthracinus* especie característica de sistemas con muchos nutrientes y materia orgánica. B) *Labrundinia virescens* especie generalista que habita en diferentes sistemas desde muy contaminados hasta sistemas conservados.

Los quironómidos como Bioindicadores

Una de las características más

sorprendentes de los quironómidos es su extraordinaria capacidad de adaptación. Existen miles de especies distribuidas prácticamente en todo el planeta y son capaces de habitar ambientes muy diversos. Algunas viven en aguas cristalinas y con pocos nutrientes, mientras que otras prosperan en lagunas con abundante materia orgánica, alta salinidad o incluso en sitios donde el oxígeno es escaso. Esta amplia diversidad ecológica hace que distintas especies respondan de manera diferente a las condiciones del ambiente, lo que permite utilizarlas como organismos centinela de la calidad del agua.

Los científicos aprovechan esta característica para evaluar el estado de conservación de los ecosistemas acuáticos. En lugar de depender únicamente de análisis químicos que reflejan las condiciones del agua en un momento específico, el estudio de las comunidades de quironómidos proporciona información integrada sobre los cambios que han ocurrido durante semanas, meses o incluso años. Si en una laguna predominan especies sensibles, es probable que el ecosistema conserve buenas condiciones ambientales. Por el contrario, la abundancia de especies tolerantes suele indicar problemas relacionados con contaminación, exceso de nutrientes o disminución del oxígeno disponible.

Las comunidades de quironómidos también responden a numerosos factores ambientales. La temperatura del agua, la profundidad, la concentración de nutrientes, el oxígeno disuelto, el pH, la conductividad y la cantidad de materia orgánica influyen directamente en qué especies pueden establecerse en un determinado sitio. Asimismo, elementos como la presencia de plantas acuáticas, el tipo de sedimento y las características físicas del hábitat crean una gran variedad de microambientes donde diferentes especies encuentran refugio y alimento. Gracias a esta estrecha relación con su entorno, los quironómidos se han

convertido en uno de los grupos biológicos más utilizados para estudiar la calidad ecológica de los ecosistemas acuáticos.



Figura 2. *Parakiefferiella coronata* es una especie que habita en lagunas con bajos niveles de nutrientes y materia orgánica en la Península de Yucatán.

Los quironómidos en estudios científicos

En las últimas décadas se han realizado importantes investigaciones que han ampliado el conocimiento sobre los quironómidos de la región. Uno de los estudios pioneros en la Península de Yucatán registró 84 taxa pertenecientes a 48 géneros en 18 lagos de la región, demostrando que la composición de estas comunidades está estrechamente relacionada con las condiciones ambientales de cada cuerpo de agua. Además, este trabajo destacó que factores como el clima, la geología y las actividades humanas influyen en la distribución de las especies, lo que convierte a los quironómidos en excelentes indicadores de los cambios ambientales y en herramientas útiles para estudiar la historia ecológica de la región (Vinogradova & Riss, 2007).

Posteriormente, Hamerlik et al., (2018) analizaron sedimentos superficiales de diez cenotes del sureste de México y documentaron una importante diversidad de quironómidos subfósiles. Sus resultados demostraron que estos ecosistemas conservan restos de las larvas en los sedimentos, permitiendo reconstruir las condiciones ambientales del pasado y comprender cómo han cambiado los cuerpos de agua a lo largo

del tiempo.

Un avance particularmente importante fue la publicación de la primera guía ilustrada para identificar cápsulas cefálicas subfósiles de quironómidos de Centroamérica y la Península de Yucatán. Basada en el estudio de 92 sistemas acuáticos, esta obra reconoció 101 morfotipos pertenecientes a 64 géneros, constituyendo actualmente la referencia taxonómica más completa para la región y una herramienta fundamental para investigaciones paleoambientales y ecológicas Hamerlik et al., (2022).

A pesar de estos avances, el conocimiento sobre los quironómidos mexicanos sigue siendo limitado. La revisión más reciente estima que en México podrían existir alrededor de 1,000 especies, pero hasta ahora solo se han documentado aproximadamente 110 especies, lo que representa poco más del 10 % de la diversidad potencial del país (Bello-González et al., 2024). Esto significa que aún quedan numerosas especies por descubrir y estudiar, especialmente en regiones tropicales como la Península de Yucatán.

Actualmente, los investigadores desarrollan herramientas conocidas como funciones de transferencia, modelos estadísticos que relacionan la presencia y abundancia de diferentes especies con variables ambientales específicas (Dubois & Jacob, 2016; Laprida et al., 2014). Estas herramientas permiten estimar las condiciones ecológicas actuales de un cuerpo de agua e incluso reconstruir cómo eran los ecosistemas en el pasado mediante el estudio de restos de quironómidos preservados en los sedimentos (Brodersen & Quinlan, 2006; Eggermont & Heiri, 2012). Aunque la mayoría de estas funciones se han desarrollado con información de regiones templadas, los estudios realizados en la Península de Yucatán representan un paso importante para desarrollar modelos adaptados a las condiciones de los ecosistemas tropicales.

Conocer la diversidad y las preferencias

ecológicas de los quironómidos en la Península de Yucatán no solo amplía nuestro conocimiento sobre uno de los grupos de insectos acuáticos más diversos del planeta, sino que también proporciona información valiosa para evaluar la salud de los ecosistemas, entender cómo han cambiado a lo largo del tiempo y apoyar su manejo y conservación. Estos pequeños organismos, casi invisibles para la mayoría de las personas, son capaces de revelar cambios ambientales que de otra manera pasarían desapercibidos. En un contexto donde la contaminación y el cambio climático representan amenazas crecientes para los recursos hídricos, comprender el papel de los quironómidos nos recuerda que incluso los organismos más pequeños pueden ofrecer respuestas fundamentales para proteger los ecosistemas de los que depende nuestra sociedad.

Importancia de los quironómidos en nuestras lagunas

En los últimos años, junto con un grupo de estudiantes y doctores del Instituto Tecnológico de Chetumal y el Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios CBTIS 253 han estudiado la comunidad de quironómidos de la Península de Yucatán en la porción de México que comprende los estados de Quintana Roo, Campeche y Yucatán. El estudio fué realizado en 29 sistemas lagunares permitió registrar más de 107 morfoespecies de quironómidos, pertenecientes a 42 géneros diferentes y tres subfamilias (Orthoclaadiinae, Tanypodinae y Chironominae). Esta gran diversidad demuestra que las lagunas de la región ofrecen una amplia variedad de hábitats donde estos organismos pueden desarrollarse. Al mismo tiempo, confirma que la Península de Yucatán es una zona de gran importancia para el estudio y la conservación de la biodiversidad acuática. Sin embargo, no todas las lagunas

albergan las mismas especies ni la misma cantidad de individuos. Algunas presentan comunidades muy diversas, donde conviven numerosas especies en equilibrio, mientras que otras están dominadas por unas cuantas especies capaces de tolerar condiciones ambientales más extremas. Estas diferencias están estrechamente relacionadas con factores como la cantidad de nutrientes presentes en el agua, la disponibilidad de oxígeno, la vegetación acuática, el tipo de sedimento y las características propias de cada laguna.

Uno de los hallazgos más interesantes fue que las lagunas con mejor equilibrio ecológico no necesariamente eran aquellas con mayor número de quironómidos. En algunos sitios se encontraron miles de individuos (29 mil organismos por metro cúbico de agua), pero pertenecían principalmente a unas pocas especies muy resistentes. Este tipo de comunidades suele desarrollarse en cuerpos de agua con exceso de nutrientes, una condición conocida como eutrofización, que generalmente está asociada con actividades humanas como la agricultura, la ganadería, el crecimiento urbano o las descargas de aguas residuales. Ejemplo de estas lagunas son La Sabana a un costado de la ciudad de Chetumal y la laguna El Ocho próxima a la comunidad de Chacchoben y Ávila Camacho en el municipio de Bacalar.

Por el contrario, otras lagunas presentaron una mayor variedad de especies, aunque con un número menor de individuos por especie. Este patrón indica comunidades más equilibradas y ecosistemas con mejores condiciones ambientales. En otras palabras, una laguna saludable no siempre es la que contiene más organismos, sino aquella que mantiene una mayor diversidad biológica y un equilibrio entre sus diferentes habitantes. Algunos ejemplos de estas lagunas son Milagros a un costado de la comunidad de Xul-Ha y la zona sur de la laguna de Bacalar.

Estos resultados muestran que los quironómidos funcionan como auténticos organismos centinela. Así como un médico puede evaluar la salud de una persona mediante diferentes estudios, los científicos pueden conocer el estado de una laguna observando qué especies de quironómidos están presentes y cuáles son las más abundantes. Algunas especies prosperan únicamente en aguas limpias y con pocos nutrientes como Bacalar o Xul-Ha, mientras que otras son capaces de sobrevivir en ambientes con bajos niveles de oxígeno y altas concentraciones de materia orgánica como La Sabana. Analizando la composición de estas comunidades es posible identificar cambios en la calidad del agua incluso antes de que sean evidentes para las personas.

En la Península de Yucatán esta información es especialmente importante debido a las características únicas de sus ecosistemas acuáticos. Muchas lagunas están conectadas al acuífero kárstico y presentan condiciones ambientales muy diferentes entre sí. Además, el crecimiento de las actividades humanas puede modificar gradualmente la calidad del agua, favoreciendo procesos como la eutrofización y alterando el equilibrio natural de estos ambientes. El seguimiento de las comunidades de quironómidos permite detectar estas transformaciones y evaluar si las acciones de conservación están siendo efectivas.

Aunque muchas personas nunca hayan escuchado hablar de ellos, los quironómidos son aliados fundamentales para la ciencia y la conservación. Gracias a estos pequeños insectos es posible conocer el estado de salud de nuestras lagunas, detectar problemas ambientales de forma temprana y generar información que contribuya a proteger uno de los recursos naturales más valiosos de la Península de Yucatán: sus ecosistemas acuáticos.



Figura 3. Capsula cefálica de *Dicrotendipes nervosus* recuperada de la laguna Milagros.

El futuro de las lagunas y el biomonitoreo con quironómidos

Las lagunas de la Península de Yucatán enfrentan cada vez mayores desafíos debido al crecimiento urbano, la agricultura, el turismo y los efectos del cambio climático. Estos factores pueden alterar la calidad del agua y afectar la biodiversidad que depende de estos ecosistemas. Por ello, conservar las lagunas no solo significa proteger paisajes naturales, sino también preservar fuentes de agua, hábitats para numerosas especies y los beneficios que estos ambientes brindan a las comunidades.

En este escenario, los quironómidos representan una herramienta invaluable para el biomonitoreo ambiental. Conocer y valorar a estos organismos es reconocer que incluso las formas de vida más pequeñas desempeñan un papel esencial en el equilibrio de la naturaleza. Proteger nuestras lagunas requiere del trabajo conjunto de científicos, autoridades y sociedad, pero también del interés de las nuevas generaciones por comprender y cuidar los ecosistemas que forman parte del patrimonio natural de México. Después de todo, el futuro de nuestras lagunas también depende de nuestra

capacidad para escuchar lo que estos diminutos habitantes tienen que contarnos.



Figura 4. Laguna Xul-Ha en el cual se muestra los estromatolitos, organismos importantes para la biodiversidad de las lagunas.

BIBLIOGRAFÍA

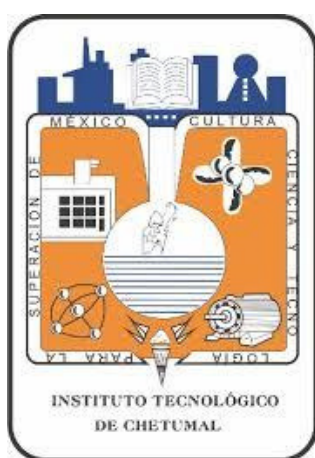
- Bello-González, O. C., Andersen, T., & Mercado-Silva, N. (2024). A revised, annotated checklist of Mexican non-biting midges (Diptera, Chironomidae). *ZooKeys*, 1191, 237. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10882552/>
- Brodersen, K. P., & Quinlan, R. (2006). Midges as palaeoindicators of lake productivity, eutrophication and hypolimnetic oxygen. *Quaternary Science Reviews*, 25(15-16), 1995-2012. <https://doi.org/10.1016/j.quascirev.2005.03.020>
- Dubois, N., & Jacob, J. (2016). Molecular Biomarkers of Anthropogenic Impacts in Natural Archives: A Review. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 4. <https://doi.org/10.3389/fevo.2016.00092>
- Eggermont, H., & Heiri, O. (2012). The chironomid-temperature relationship: Expression in nature and palaeoenvironmental implications. *Biological Reviews*, 87(2), 430-456. <https://doi.org/10.1111/j.1469-185X.2011.00206.x>
- Hamerlik, L., Da Silva, F. L., & Jacobsen, D. (2018). Chironomidae (Insecta: Diptera) of Ecuadorian highaltitude streams: A survey and illustrated key. *Florida Entomologist*, 101(4), 663-675. <https://bioone.org/journals/Florida-Entomologist/volume-101/issue-4/024.101.0404/Chironomidae-Insecta--Diptera-of-Ecuadorian-Highaltitude-Streams--A/10.1653/024.101.0404.short>
- Hamerlik, L., Silva, F. L., & Massaferro, J. (2022). An illustrated guide of subfossil Chironomidae (Insecta: Diptera) from waterbodies of Central America and the Yucatan Peninsula. *Journal of Paleolimnology*, 67(3), 201-258. <https://doi.org/10.1007/s10933-021-00225-6>
- Laprida, C., Massaferro, J., Mercáu, M. J. R., & Cusminsky, G. (2014). Paleobioindicators from the world's end: Ostracods and chironomids from Quaternary lacustrine environments of the southern tip of South American. *Latin American Journal of Sedimentology and Basin Analysis*, 21(2), 97-117. https://bibliotecadigital.exactas.uba.ar/collection/paper/document/paper_16697316_v21_n2_p97_Laprida
- Vinogradova, E. M., & Riss, H. W. (2007). CHIRONOMIDS OF THE YUCATÁN PENINSULA. *CHIRONOMUS Journal of Chironomidae Research*, (20), 45. <https://doi.org/10.5324/cjcr.v0i20.45>

OSTRÁCODOS Y LA HISTORIA AMBIENTAL

Arely Anahi García Ortégón¹

(Licenciada en Biología)

¹Tecnológico Nacional de México/IT
Chetumal, Av. Insurgentes 330, 77013
Chetumal, Quintana Roo, C.P. 77013
México; M19390250@chetumal.tecnm.mx



RESUMEN

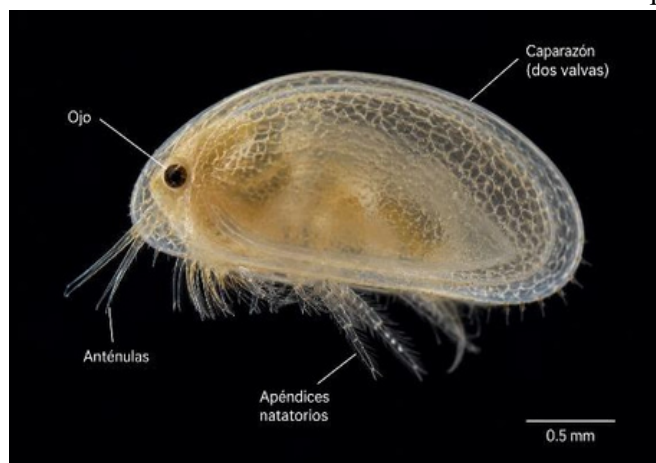
Los ostrácodos son pequeños crustáceos acuáticos que poseen un caparazón calcáreo y habitan en ambientes marinos, dulceacuícolas y salobres. Debido a su sensibilidad a cambios ambientales, abundancia y facilidad de preservación en sedimentos, estos organismos se han convertido en importantes bioindicadores para evaluar la calidad ambiental de ecosistemas acuáticos. El presente artículo de divulgación describe las principales características de los ostrácodos, su importancia ecológica y las razones por las cuales son utilizados como herramientas para monitorear contaminación, variaciones climáticas y cambios fisicoquímicos en cuerpos de agua. Asimismo, se presentan ejemplos de aplicaciones en estudios ambientales y paleoclimáticos, destacando su utilidad en la evaluación de salinidad, temperatura, oxigenación y presencia de metales pesados. Finalmente, se enfatiza la importancia de incorporar el estudio de estos micro crustáceos en programas de monitoreo ambiental y conservación de ecosistemas acuáticos.

Palabras claves: Bioindicadores, calidad del agua, micro crustáceos, ostrácoda.

ABSTRACT

Ostracods are small aquatic crustaceans that possess a calcareous carapace and inhabit marine, freshwater, and brackish environments. Due to their sensitivity to environmental changes, abundance, and ease of preservation in sediments, these organisms have become important bioindicators for assessing the environmental quality of aquatic ecosystems. This popular science article describes the main characteristics of ostracods, their ecological importance, and the reasons why they are used as tools to monitor pollution, climate variations, and physicochemical changes in water bodies. Likewise, examples of applications in environmental and paleoclimatic studies are presented, highlighting their utility in evaluating salinity, temperature, oxygenation, and the presence of heavy metals. Finally, the importance of incorporating the study of these micro-crustaceans into environmental monitoring and aquatic ecosystem conservation programs is emphasized.

Key words: Bioindicators, water quality, micro-crustaceans, Ostracoda



Estructura anatómica general de un ostrácodo mostrando el caparazón, anténulas y apéndices natatorios. (Imagen elaborada con fines educativos).

Introducción

El monitoreo ambiental es una herramienta fundamental para conocer el estado de conservación de los ecosistemas acuáticos y detectar alteraciones ocasionadas por actividades humanas. Para ello, los científicos utilizan organismos bioindicadores, es decir, especies capaces de reflejar cambios ambientales mediante variaciones en su abundancia, distribución o composición biológica.

Entre los organismos utilizados con este propósito destacan los ostrácodos, pequeños crustáceos pertenecientes a la clase Ostrácoda. Aunque suelen medir menos de 2 mm, poseen gran importancia ecológica debido a su sensibilidad a factores ambientales como temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y contaminación química.

Los ostrácodos habitan prácticamente todos los ambientes acuáticos del planeta, desde océanos profundos hasta lagunas costeras, ríos, cenotes y humedales. Además, su caparazón calcáreo puede conservarse durante miles o millones de años en los sedimentos, permitiendo reconstruir condiciones ambientales del pasado. Por estas razones, son ampliamente utilizados tanto en estudios ecológicos actuales como en

investigaciones paleoclimáticas y paleoambientales (Mischke et al., 2024).

El objetivo de este artículo es explicar de manera sencilla la importancia de los ostrácodos como bioindicadores ambientales y su aplicación en el estudio de la calidad de los ecosistemas acuáticos. (Bunin et al., 2024).

Características generales

Estos organismos presentan una gran diversidad biológica y existen miles de especies distribuidas en ambientes marinos y continentales. Se alimentan de materia orgánica, algas, bacterias y partículas suspendidas en el agua, desempeñando un papel importante dentro de las cadenas tróficas acuáticas.

Una de sus principales características es que reaccionan rápidamente a modificaciones ambientales. Algunas especies toleran aguas contaminadas o con baja concentración de oxígeno, mientras que otras solo sobreviven en ambientes bien conservados. Esto permite utilizar su presencia o ausencia como indicador de calidad ambiental (Courtney-Mustaphi et al., 2024).



Fig.1 Características generales de los ostrácodos. (elaborado con fines educativos).

Los ostrácodos como bioindicadores

Los bioindicadores permiten evaluar las condiciones ambientales de manera más eficiente que algunos métodos químicos aislados, ya que integran los efectos de diferentes factores a lo largo del tiempo. En ambientes acuáticos, los organismos responden constantemente a cambios en el ecosistema, reflejando el impacto de la contaminación o de variaciones naturales (Pilch et al., 2025).

Gracias a estas características, pueden utilizarse para monitorear ecosistemas actuales y reconstruir ambientes antiguos. (Martínez-Abarca et al., 2023).

Indicadores de contaminación

Los ostrácodos también son utilizados para detectar contaminación por metales pesados, hidrocarburos y exceso de nutrientes. En ambientes contaminados suele observarse una disminución en la diversidad de especies y predominio de organismos tolerantes (Martínez-Abarca et al., 2023).

Además, ciertas deformaciones en sus caparazones pueden asociarse con exposición a sustancias tóxicas. Esto convierte a los ostrácodos en herramientas útiles para evaluar el impacto de actividades industriales, urbanas y agrícolas sobre cuerpos de agua.

En lagunas costeras y estuarios, por ejemplo, la presencia de determinadas especies puede indicar contaminación orgánica relacionada con descargas residuales o eutrofización. (Wojewódka et al., 2020).

Los Ostrácodos en la Paleolimnología

La paleolimnología es la ciencia que estudia la historia de los lagos. En este campo, los ostrácodos son considerados "proxies" biológicos. Imagina que excavamos un núcleo de sedimento (un cilindro de lodo) del fondo de una laguna. El fondo del cilindro representa el pasado más antiguo, y la parte superior el presente (Laug et al., 2021).

Al analizar los ostrácodos en cada capa de ese lodo, podemos reconstruir una línea del tiempo:

- 1. Niveles de agua:** Ciertas especies son bentónicas (viven en el fondo) y otras prefieren zonas someras. Su proporción nos dice si el lago se estaba secando o si era muy profundo.
- 2. Eventos climáticos:** La presencia de especies que toleran alta salinidad en un lago que hoy es dulce indica periodos de sequía severa en el pasado, donde la evaporación concentró las sales.

3. Conectividad marina: En zonas costeras, los ostrácodos ayudan a identificar cuándo un cuerpo de agua tuvo contacto directo con el mar y cuándo quedó aislado por la formación de barras de arena.

Estudios en México

En México, los ostrácodos han sido estudiados en cenotes, lagunas costeras y sistemas arrecifales. En la Península de Yucatán, estos organismos han permitido evaluar cambios en salinidad y calidad del agua asociados con actividades humanas y fenómenos naturales.

También se utilizan en investigaciones relacionadas con cambio climático y conservación de humedales, ecosistemas fundamentales para la biodiversidad y el equilibrio ecológico (Hardage et al., 2022).

Conclusión

Los ostrácodos son organismos microscópicos de gran relevancia para el estudio ambiental. Su sensibilidad a cambios en salinidad, temperatura, oxigenación y contaminación los convierte en excelentes bioindicadores de la calidad de ecosistemas acuáticos.

Además de su utilidad en monitoreo ambiental actual, sus caparazones fósiles permiten reconstruir condiciones paleoambientales y comprender cambios climáticos ocurridos en el pasado. Gracias a ello, los ostrácodos representan herramientas valiosas tanto en ecología como en conservación ambiental.

El uso de estos organismos contribuye al desarrollo de estrategias de manejo y protección de ecosistemas acuáticos, especialmente en un contexto global marcado por contaminación, urbanización y cambio climático.

Literatura consultada

Bunin, E., Zhang, C., Sharon, G., & Mischke, S. (2024). Sedimentology and stratigraphy of the Jordan River Dureijat archeological site reveal subtle late Pleistocene water-level changes at Lake Hula, Jordan Valley, Israel. *Journal of Paleolimnology*, 71(1), 19-43. <https://doi.org/10.1007/s10933-023-00301-z>

Courtney-Mustaphi, C. J., Steiner, E., von Fumetti, S., & Heiri, O. (2024). Aquatic invertebrate mandibles and sclerotized remains in Quaternary lake sediments. *Journal of Paleolimnology*, 71(1), 45-83. <https://doi.org/10.1007/s10933-023-00302-y>

Hardage, K., Street, J., Herrera-Silveira, J. A., Oberle, F. K. J., & Paytan, A. (2022). Late Holocene environmental change in Celestun Lagoon, Yucatan, Mexico. *Journal of Paleolimnology*, 67(2), 131-162. <https://doi.org/10.1007/s10933-021-00227-4>

Laug, A., Haberzettl, T., Pannes, A., Schwarz, A., Turner, F., Wang, J., Engels, S., Rigterink, S., Börner, N., Ahlborn, M., Ju, J., & Schwalb, A. (2021). Holocene paleoenvironmental change inferred from two sediment cores collected in the Tibetan lake Taro Co. *Journal of Paleolimnology*, 66(3), 171-186. <https://doi.org/10.1007/s10933-021-00198-6>

Martínez-Abarca, R., Bücker, M., Hoppenbrock, J., Flores-Orozco, A., Pita de la Paz, C., Fröhlich, K., Buckel, J., Lauke, T., Moguel, B., Bonilla, M., Rubio-Sandoval, K., Echeverría-Galindo, P., Landois, S., García, M., Caballero, M., Rodríguez, S., Morales, W., Escolero, O., Correa-Metrio, A., ... Pérez, L. (2023). Evidence of large water-level variations found in deltaic sediments of a tropical deep lake in the karst mountains of the Lacandon forest, Mexico. *Journal of Paleolimnology*, 69(2), 99-121. <https://doi.org/10.1007/s10933-022-00264-7>

Mischke, S., Braun, P., Ito, E., & Almogi-Labin, A. (2024). The ostracod distribution in the Sea of Galilee (Levant): Species distribution and post-mortem dispersal of valves and carapaces. *Journal of Paleolimnology*, 72(4), 443-456. <https://doi.org/10.1007/s10933-024-00346-8>

Pilch, J., Margielewski, W., Stachowicz-Rybka, R., Buczek, K., Stolarczyk, M., Musielok, Ł., Korzeń, K., & Sala, D. (2025). Characeae-dominated vegetation succession as a key to understanding the late glacial environmental changes (ca. 14,600–13,500 cal yrs BP): A multi-proxy record of palaeo-waterbody developed within the Klaklowo landslide, the Outer Western Carpathians, S Poland. *Journal of Paleolimnology*, 73(3), 195-215. <https://doi.org/10.1007/s10933-025-00355-1>

Wojewódka, M., Sinev, A. Y., & Zawisza, E. (2020). A guide to the identification of subfossil non-chydorid Cladocera (Crustacea: Branchiopoda) from lake sediments of Central America and the Yucatan Peninsula, Mexico: part I. *Journal of Paleolimnology*, 63(4), 269-282. <https://doi.org/10.1007/s10933-020-00115-3>

Consecuencias del vape

Autora: M.A. Ana América Padilla Espadas
Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 253

Inicio (Introducción):

¿Alguna vez has visto a alguien vapear y pensaste: “no pasa nada, es solo vape”? Eso mismo piensan muchos jóvenes todos los días... hasta que descubren la verdad.

¿Un solo cartucho de vape puede contener la misma cantidad de nicotina que una caja entera de cigarrillos? Detrás de todos esos colores llamativos, sabores y las nubes de humo, se esconde una adicción que está afectando a nuestra generación sin que muchos se den cuenta. El vape parece inofensivo, moderno, incluso “genial”, pero lo que empieza como simple curiosidad puede convertirse en una adicción difícil de romper.



Figura1.- Comparación sobre las consecuencias del uso del vape.

Desarrollo:

Cada inhalación parece inofensiva, un simple vape con olor y sabor dulce... pero dentro lleva sustancias que dañan los pulmones, el corazón y el cerebro. Poco a poco, la dependencia se instala sin avisar. Ya no se vapea por gusto, sino porque el cuerpo lo pide. Y mientras más lo haces, más te cuesta dejarlo.



Figura 2.- Consecuencias en la salud

El vape roba energía, afecta la concentración y puede provocar ansiedad o tristeza sin que entiendas por qué. No solo daña el cuerpo, también tu libertad. Nos hace creer que tenemos el control, cuando en realidad estamos atrapados en una ilusión creada por la industria para vender más.

Hablar del vape no es juzgar a nadie; es abrir los ojos. Darnos cuenta de que, nos estamos haciendo daño con tal de seguir una moda, estamos jugando con algo mucho más serio: nuestra salud y nuestro futuro.

Cierre (Reflexión final):

El vapeo no es una alternativa, es una advertencia. Nos recuerda que no todo lo nuevo es seguro y que cuidar de uno mismo también es una forma de rebelarse contra lo que nos hace daño.

Respirar aire limpio es elegir vivir plenamente. Así que antes de seguir esa nube de humo, detente un segundo y piensa: ¿Realmente vale la pena arriesgar mi vida por algo que solo dura unos segundos?

Decir “no” al vapeo no te hace menos; te hace más consciente, más libre, y más fuerte.

Bibliografía:

[https://nida.nih.gov/es/publicaciones/drugfacts/cigarrillos-electronicos-e-cigs?](https://nida.nih.gov/es/publicaciones/drugfacts/cigarrillos-electronicos-e-cigs?_ga=2.171111111.1582111111.1582111111-1582111111.1582111111)

[https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/e-cigarettes/spanish/acerca-de-los-cigarrillos-electronicos.html?](https://www.cdc.gov/tobacco/basic_information/e-cigarettes/spanish/acerca-de-los-cigarrillos-electronicos.html?_ga=2.171111111.1582111111.1582111111-1582111111.1582111111)

[https://www.gob.mx/cofepris/articulos/consideraciones-sobre-tabaco-vapeadores-y-el-dano-a-la-salud?](https://www.gob.mx/cofepris/articulos/consideraciones-sobre-tabaco-vapeadores-y-el-dano-a-la-salud?_ga=2.171111111.1582111111.1582111111-1582111111.1582111111)

Concurso Nacional de Prototipos y Proyectos de Emprendimiento DGETI 2026

Del 1 al 5 de junio de 2026 se llevó a cabo el XXVIII Concurso Nacional de Prototipos y Proyectos de Emprendimiento de la DGETI, en la ciudad de Saltillo, Coahuila, un evento que reúne a estudiantes y docentes de todo el país para presentar propuestas innovadoras orientadas a la solución de problemáticas y al desarrollo tecnológico con impacto social. En esta edición, el CBTIS No. 253 estuvo representado por el Mtro. Uriel Cerón Interián, quien participó en la modalidad Desarrollo de Software con el proyecto "Check Point: Control de Asistencia", destacando el compromiso de nuestra institución con la innovación, el desarrollo tecnológico y la mejora de los procesos educativos. Reconocemos y felicitamos al Ing. Uriel Cerón Interián por su dedicación y esfuerzo al representar dignamente al CBTIS No. 253 en esta importante competencia nacional, poniendo en alto el talento y la calidad académica de nuestra comunidad educativa.

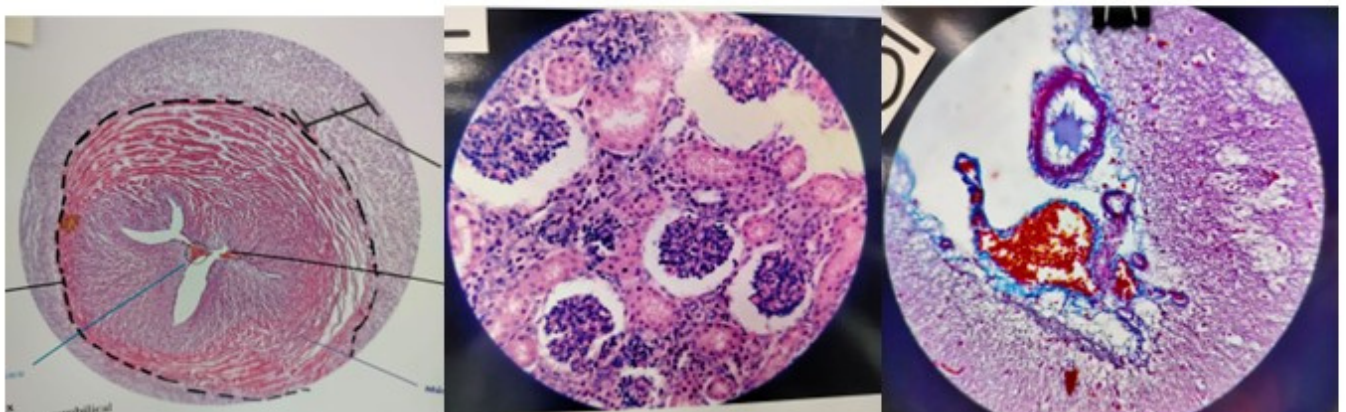


La ciencia a través del microscopio: primera Feria Interinstitucional de Micrografía Biomédica

Con el propósito de fortalecer el aprendizaje científico y fomentar el trabajo colaborativo entre instituciones educativas, durante el mes de junio el Centro de Bachillerato Tecnológico Industrial y de Servicios No. 253 (CBTIS 253) y la Universidad Autónoma del Estado de Quintana Roo llevaron a cabo la Primera Feria Interinstitucional de Micrografía Biomédica, un espacio académico que reunió a estudiantes de la carrera técnica en Laboratorio Clínico y de la Licenciatura en Medicina en torno a una de las herramientas más importantes de las ciencias de la salud: el microscopio.

A lo largo de la jornada, las y los participantes pusieron a prueba sus conocimientos y habilidades en microscopía, histología y microbiología mediante la obtención de micrografías de diversos cortes histológicos, así como de tejidos y fluidos corporales. El trabajo realizado fue integrado en una exposición abierta al público y, posteriormente, en un concurso dividido en tres modalidades: dos categorías científicas —una dirigida a estudiantes de bachillerato y otra a estudiantes de licenciatura— y una categoría artística de participación general.

El principal objetivo de esta iniciativa fue despertar el interés de las y los estudiantes por la ciencia, al mismo tiempo que se destacó la importancia de la colaboración interdisciplinaria para comprender la estructura y función del cuerpo humano, así como los procesos involucrados en la salud y la enfermedad. La actividad permitió demostrar que la observación microscópica no solo constituye una herramienta diagnóstica indispensable, sino también una fuente de descubrimiento, creatividad y apreciación estética.



En la categoría artística, estudiantes del CBTIS 253 destacaron con obras que demostraron la convergencia entre ciencia y arte. Jessica Alondra Guzmán Espinoza obtuvo el primer lugar, seguida de Ámbar Jaqueline Palomo Tuz y Evelyn Ximena Trujillo García, con trabajos que resaltaron la belleza de las estructuras microscópicas.

En la categoría científica de bachillerato, los primeros lugares fueron para Natania Elizabeth Rivero Matus, Alexia Yicel Marín Torres y Rodrigo Alejandro Barrera Collí, quienes presentaron micrografías de ovario, riñón y tejido cerebelar, acompañadas de explicaciones sobre sus características morfológicas y funciones biológicas. En licenciatura, Diana Laura Cabrera Hernández, Reyna Minely Gómez García y Georgina Pérez Domínguez obtuvieron los tres primeros lugares con trabajos sobre arteria umbilical, uréter e inervación neuromotora, respectivamente.

Más allá de la premiación, esta primera edición fortaleció la vinculación entre los niveles medio superior y superior, promoviendo el intercambio de experiencias y el desarrollo de competencias científicas. Asimismo, destacó la importancia de la microscopía para comprender la anatomía, la función de los tejidos y los procesos patológicos.

La Feria representa un ejemplo del impacto positivo de la colaboración académica y se proyecta como un espacio para impulsar la curiosidad científica, el rigor académico y la creatividad de las nuevas generaciones de estudiantes.



Felicitaciones a nuestros docentes por sus logros durante el semestre feb-jul 2026



Mtro. Uriel Cerón Interián
Certificado en operaciones de seguridad (Microsoft SC-200), fundamentos de ciberseguridad (Microsoft SC-900) y vocación docente.

Dr. Juan Ramón Beltrán Castro por su ingreso al Sistema Nacional de Investigadores e Investigadoras de la SEIHTI

¡Orgullo Tigre!



El CBTIS 253 felicita al profesor Dr. Juan Ramón Beltrán Castro, docente de nuestro plantel, por su distinción como candidato SNII en la convocatoria 2026 de la Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI).



CERTIFICACIÓN ECO 076
RED CONOCER

¿QUÉ ES CONOCER?
La Red CONOCER es el conjunto de instituciones, planteles educativos, empresas y organismos autorizados por el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales (CONOCER) para capacitar, evaluar y certificar las habilidades y conocimientos de las personas en México.

La red del CONOCER (Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales) cuenta con más de 2,000 estándares de competencia registrados oficialmente.

Detalles del Catálogo

- Número total: alrededor de 2,043 estándares de competencia publicados y disponibles en el país.
- Alcance: abarca múltiples sectores productivos, como educación, tecnologías de la información, salud, turismo, seguridad y comercio.

EVALUACIÓN A PROFESORES

El CBTIS 253 está en la constante capacitación docente ante esto, el Dr. Uriel Antonio Cerón Interián y el Dr. Eder Delgado Castillo, junto con demás compañeros docentes de otros planteles en el estado, realizaron el curso virtual de capacitación para el Estándar de Competencia ECO 076 "Certificación de la competencia de candidatos con base en Estándares de Competencia".

Esta actividad se realizó el pasado mes de julio en donde nuestros compañeros profesores, pertenecientes a la Academia Local de Investigación y Desarrollo Tecnológico (ALIDE-T) lograron ser seleccionados **COMPETENTES** en esta evaluación. Dicho logro se realizó con el apoyo de compañeros administrativos y con el personal del ICAI QINDO.



Dr. Eder Delgado Castillo
por su Certificación en ECO 076 de la Red CONOCER

TIGRIS 253

CBTIS 253



Miguel Hidalgo y Costilla

"Pertenencia, Compromiso y Formación"

