

Revista

COLVERsatorio

El Colegio de Veracruz



Número 16

Año 02

febrero 2024

www.colver.com.mx



La importancia de los humedales ¿sabes qué son los servicios ambientales? | 11

Revisión sobre la función de almacenamiento de carbono de los suelos de humedales de México | 17

Humedales: ecosistemas esenciales para el bienestar humano | 23

Lagunas interdunarias de Veracruz: oportunidad única para el desarrollo urbano sustentable en la costa | 29

Los humedales urbanos y el bienestar de los xalapeños ante el cambio climático | 35

Comités ciudadanos para la conservación de humedales urbanos: estudio de casos de Xalapa, Veracruz | 41

Intervenciones diagnósticas acerca del conocimiento sobre humedales y sus servicios ambientales en Xalapa, Veracruz: acciones necesarias para generar propuestas de educación ambiental | 49

– Especial Humedales –

Directorio

Mario Raúl Mijares Sánchez
Rector

José Jesús Borjón Nieto
Editor Honorario

María del Carmen Celis Pérez
Directora

Petra Armenta Ramírez
Directora

Ana Marina Andrade García
Editora

Modesto Ortiz Flores
Editor, corrección y formación

Revista COLVERsatorio El Colegio de Veracruz, Año 2, No. 16, febrero 2024, es una publicación mensual editada por El Colegio de Veracruz. Calle Felipe Carrillo Puerto No. 26, Colonia Centro, C.P. 91000, Xalapa, Veracruz, México, teléfono 22(88)41-51-00, www.colver.com.mx. Editor responsable: María del Carmen Celis Pérez. Reserva de derechos al uso exclusivo No. 04-2022-101811152100-102. ISSN: 2954-4793 f 592.

Las opiniones contenidas en esta publicación son responsabilidad de los autores y no necesariamente representan la postura de El Colegio de Veracruz.

Imagen de portada:
<https://remedia.bio>



Contenido

Presentación Dr. José Luis Marín Muñiz	5
Personajes y sus letras Dr. William J. Mitsch	9
Colaboraciones	
La importancia de los humedales ¿Sabes qué son los servicios ambientales? Dr. Gonzalo Ortega Pineda, Dra. Irma Zitácuaro Contreras, Dr. José Luis Marín Muñiz	11
Revisión sobre la función de almacenamiento de carbono de los suelos de humedales de México Dr. Sergio Zamora Castro	17
Humedales: ecosistemas esenciales para el bienestar humano Dra. Monserrat Vidal Álvarez	23
Lagunas interdunarias de Veracruz: oportunidad única para el desarrollo urbano sustentable en la costa Dr. Hugo López Rosas	29
Los humedales urbanos y el bienestar de los xalapeños ante el cambio climático Dra. María Elizabeth Hernández Alarcón, Dr. Amado Enrique Navarro Fromenta, Dra. Paula Monserrat Crespo Barrera, Mtro. Marco Vinicio Hernández Salazar	35
Comités ciudadanos para la conservación de humedales urbanos: estudio de casos de Xalapa, Veracruz Dra. Violeta A. Bastián Lima, M. en C. Isabel Patricia Bello Hidalgo, Dra. María Elizabeth Hernández Alarcón	41
Intervenciones diagnósticas acerca del conocimiento sobre humedales y sus servicios ambientales en Xalapa, Veracruz: acciones necesarias para generar propuestas de educación ambiental Ing. Yennis Ramos Pérez, Lic. Aarón López-Roldán, Dr. José Luis Marín Muñiz, Dra. María Elizabeth Hernández Alarcón	49
Humedales de tratamiento: una introducción a la ecotecnología y su importancia para el tratamiento de aguas residuales Mtra. Karina Elizabeth Martínez Aguilar, Mtro. Luis Manuel Álvarez Hernández, Dr. José Luis Marín Muñiz, Dr. Sergio Zamora Castro	57



Colaboraciones

Los humedales urbanos y el bienestar de los Xalapeños ante el cambio climático

María Elizabeth Hernández Alarcón¹

Amado Enrique Navarro Fromenta²

Paula Monserrat Crespo Barrera²

Marco Vinicio Hernández Salazar²



Fotografía: La Jornada Veracruz

Los humedales son zonas de transición entre ecosistemas terrestres y acuáticos, que se caracterizan porque el suelo está inundado o saturado de agua (fango) y poseen vegetación adaptada a vivir bajo condiciones de inundación (Hernández, 2021). Los humedales urbanos y periurbanos se definen como aquellos que se encuentran dentro y alrededor de las ciuda-

des y sus suburbios. Los humedales se localizan desde las partes altas hasta las partes bajas de las cuencas. La ciudad de Xalapa, cuyo nombre significa manantial en la arena, no es una ciudad costera, sin embargo, posee humedales, aunque poco conocidos y valorados. En la figura 1, se muestra la ubicación de algunos humedales de Xalapa (Hernández, 2021).

¹ Red de Manejo Biotecnológico de Recursos, Instituto de Ecología A.C. elizabeth.hernandez@inecol.mx.

² Universidad Tecnológica de Izúcar de Matamoros.

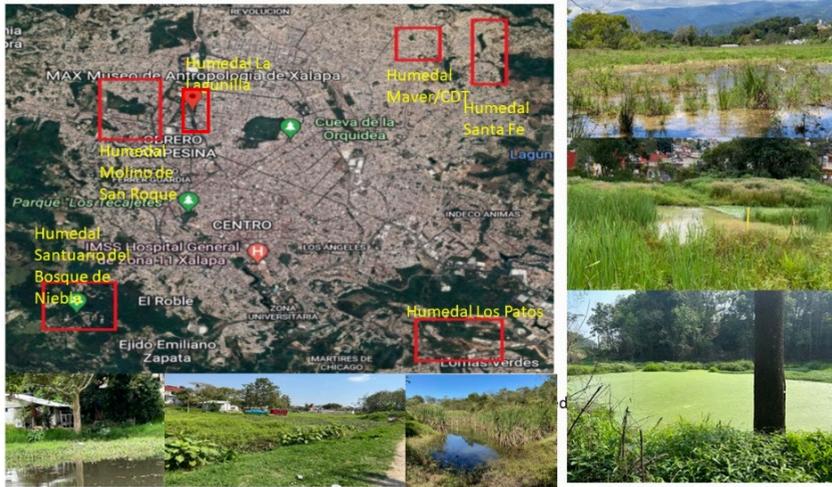


Figura 1. Localización y vista de algunos humedales de la ciudad de Xalapa, Veracruz

Los servicios ambientales se definen como las contribuciones directas e indirectas que los ecosistemas proporcionan al bienestar humano. Un concepto nuevo son las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SbN) que abarca a todas las acciones que se apoyan en los ecosistemas y los servicios que estos proveen, para responder a diversos desafíos de la sociedad como el cambio climático, la seguridad alimentaria y el riesgo de desastres. En un entorno urbano, los humedales son un ecosistema invaluable que puede ayudar a mitigar los efectos adversos del cambio climático como las inundaciones. Los humedales urbanos pueden amortiguar parte de la escorrentía de la precipitación y disminuir la velocidad a la que se drena, mitigando así las inundaciones. Este es un nuevo enfoque en comparación con los sistemas de drenaje rápido que utilizan zanjas y tuberías. Otro beneficio de los humedales es que los contaminantes son eliminados por la vegetación y el sedimento,

lo que mejora significativamente la calidad de la escorrentía. Además, recientemente se ha reportado que los humedales urbanos ayudan a tener ciudades con temperaturas más frías, lo cual es muy relevante debido al aumento de la temperatura ambiental por el calentamiento global. Finalmente, la belleza estética de un humedal con un espejo de agua y aves visitándolo es un espectáculo visual y recreativo para los habitantes ciudadanos que demandan por sitios de recreación donde se puedan relajar y disminuir el estrés.

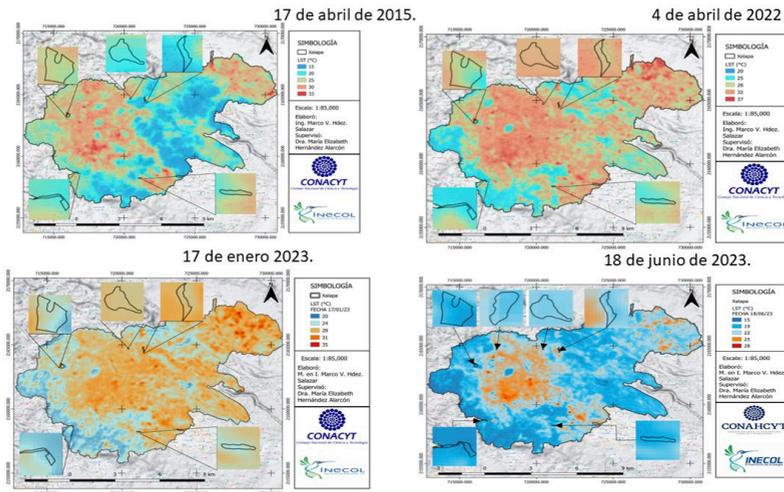
A través de un proyecto de investigación e incidencia (proyecto PRONAH 316500) se han cuantificado algunos de los servicios ambientales de varios humedales urbanos de Xalapa, Veracruz. Se ha evaluado que tanto los humedales mitigan las islas de calor en la ciudad. Esto se ha realizado a través de imágenes satelitales, que son como fotografías tomadas desde el espacio al globo terráqueo y



con la utilización de algoritmos matemáticos se calcula la temperatura de la tierra. Se ha encontrado que la temperatura en las zonas donde no hay áreas verdes y humedales pueden llegar a estar hasta 10 grados centígrados más calientes que las zonas donde hay bosque y humedales y que los humedales de menor tamaño, como el humedal Maver, ya no proporciona el efecto de enfriamiento como los humedales más gran-

des (Figura 2). En el contexto del futuro donde cada año incrementarán las temperaturas ambientales, dichos resultados resultan relevantes e implican que la conservación de los humedales urbanos es importante para que las futuras generaciones puedan disfrutar de parques donde puedan refrescarse, ya que no todos tendrán acceso a aires acondicionados en sus casas.

Figura 2 Mapas de Temperatura de la superficie terrestre usando imágenes Landsat 8, en diferentes fechas



El cambio climático y calentamiento global se debe al aumento en la atmósfera de la concentración de gases de efecto invernadero, principalmente el CO_2 (bióxido de carbono), producido por actividades antropogénicas como el uso de combustibles fósiles (gasolina, carbón, diesel). Los ecosistemas a través de la vegetación pueden capturar el CO_2 de la atmósfera y disminuir dichas concentraciones. La materia orgánica producida por la vegetación eventualmente llega al suelo en donde se secuestra,

por largo tiempo. De allí que la conservación de los ecosistemas es muy importante para la mitigación del cambio climático y el calentamiento global (Hernández y col. 2016). En los humedales, el carbono es capturado a través de la fotosíntesis que llevan a cabo las plantas a través de la transformación del bióxido de carbono y la luz solar a tejido vegetal. Los humedales son de los ecosistemas más productivos, lo que significa que las plantas cercen mucho y generan mucho tejido vegetal capturando el

bióxido de carbono de la atmósfera. La materia orgánica presente en los tejidos vegetales cuando las plantas mueren llega a los suelos y debido a las condiciones reducidas (poco oxígeno) provocadas por la presencia de agua, se descompone muy lentamente favoreciendo la acumulación de carbono en el suelo (Hernández 2010). Se ha evaluado cuanto carbono se encuentra almacenado en los suelos de 5 humedales de Xalapa. Se tomaron varias muestras de suelo hasta una profundidad de 1 m en cada humedal y se seccionaron cada 10 cm y se les determinó en el laboratorio el contenido de carbono orgánico. Se encontró un promedio de 505 toneladas de carbono por hectárea almacenado en los suelos a una profundidad de 1 metro. Nuestra vida diaria agrega diariamente gran cantidad de dióxido de carbono a la atmósfera. Por ejemplo, en promedio, las emisiones de carbono a la atmósfera por el uso de diferentes tipos de automóviles son de 611 kg de carbono por año

(Hernández & Moreno-Casasola, 2023). Tomando en cuenta el almacén de carbono encontrado, resulta que una hectárea del suelo de los humedales de Xalapa, capturan las emisiones de un año de 826 automóviles, mitigando el calentamiento global. ¡Qué bueno que en Xalapa contamos con los humedales para compensar por nuestras actividades en autos!

También se ha evaluado la capacidad de los humedales para filtrar el aire de Xalapa. Se encontró que la concentración de hidrocarburos policíclicos en el aire que son el resultado de la combustión de gasolina, es menor cerca de las áreas verdes con humedales y más alta en las zonas con pavimento lejos de las áreas verdes y humedales (Figura 3). Lo anterior implica que la presencia de humedales urbanos ayudan a tener aire más limpio, lo cual es beneficioso para la salud de los Xalapeños.

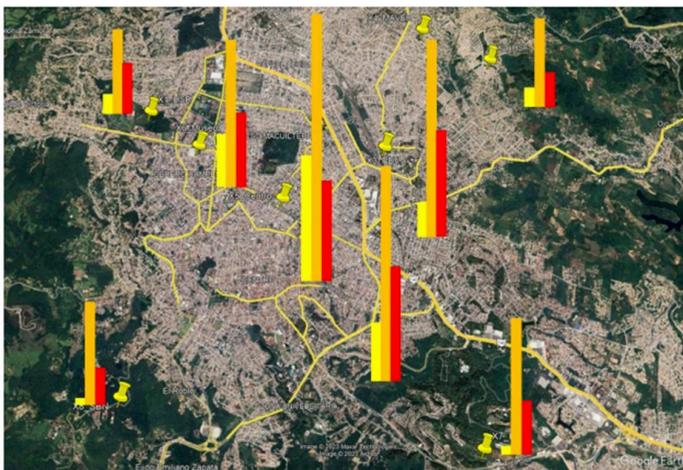


Figura 3.-Concentraciones de los Hidrocarburos aromáticos policíclicos de 2, 3 y 4 anillos en el aire de diferentes puntos de la Ciudad de Xalapa.



En conclusión, de acuerdo con la cuantificación de los servicios ambientales realizados, los humedales proveen ambientes más frescos, mitigan las emisiones de bióxido de carbono emitidas por el uso de automóviles y limpian el aire, todo esto es beneficioso para los habitantes de la ciudad por lo que hay que proteger, conservar y restaurar los humedales urbanos para que se pueda seguir disfrutando de los beneficios que proveen.

Te preguntarán ¿Que puedes hacer para proteger a los humedales urbanos? Hay varias cosas sencillas en tu día a día que puedes hacer en favor de los humedales, por ejemplo, no tirar basura en la calle o sacar la basura si no ha tocado la campana del camión, ya que la basura tirada en la calle es arrastrada por el agua y llega al humedal, dañándolo. No permitas que tu drenaje se vierta en el humedal, no pastorees animales en el humedal y participa en jornadas ciudadanas de mantenimiento y educación ambiental sobre humedales.

Referencias bibliográficas

- Hernández, M.E., (2010). El papel de los suelos de humedales como sumideros de carbono y fuentes de metano. *Terra Latinoamericana*. 28:139-147.
- Hernández Alarcón, M.E., Campos Cascaredo, A., Marín Muñiz J.L., Moreno-Casasola, P. (2016). Almacenes de Carbono en selvas inundables, manglares, humedales herbáceos y potreros inundables. En: *Servicios Ecosistémicos de las Selvas y Bosques Costeros de Veracruz* (Ed: Moreno-Casasola, P.). INECOL - ITTO - CONAFOR - INECC. Pp. 121-129
- Hernández, M.E. (2021). Humedales de Xalapa: tesoro desconocido. El portal veracruzano. <https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/etica-conflictos-intereses/17-ciencia-hoy/1261-humedales-de-xalapa-tesoro-desconocido> 2 de Febrero de 2021.
- Hernández M.E. 2021. Los humedales urbanos, un tesoro desconocido y muy amenazado en el Estado de Veracruz. *El Jarocho Cuántico* 2(17):5
- Hernández, M.E. & Bastián-Lima V. (2022). Diagnóstico sociohidrológico de tres humedales urbanos de Xalapa, Ver., México. *Revista Ambiens Techné et Scientia México* 10 (2):189-204. <https://atsmexico.org/atsm/article/view/vol10num2>
- Hernández, M.E. & Moreno-Casasola, P. (2023). Humedales como soluciones basadas en la naturaleza para el bienestar de los Veracruzanos. *El Jarocho Cuántico* 4(46):6