

# Diversity of Plants in Wetlands: The Usumacinta River Watershed, Mexico

Susana Ochoa-Gaona<sup>1</sup>, Leandro Javier Ramos-Ventura<sup>2</sup>, Fernando Moreno-Sandoval<sup>2</sup>, Nelly del Carmen Jiménez-Pérez<sup>3</sup>, Leydy Elizabeth Muñiz-Delgado<sup>3</sup>, María Alejandra Haas-Ek<sup>1</sup>, Lauren Nelson<sup>4</sup>, and Ernesto Llamas<sup>4</sup>

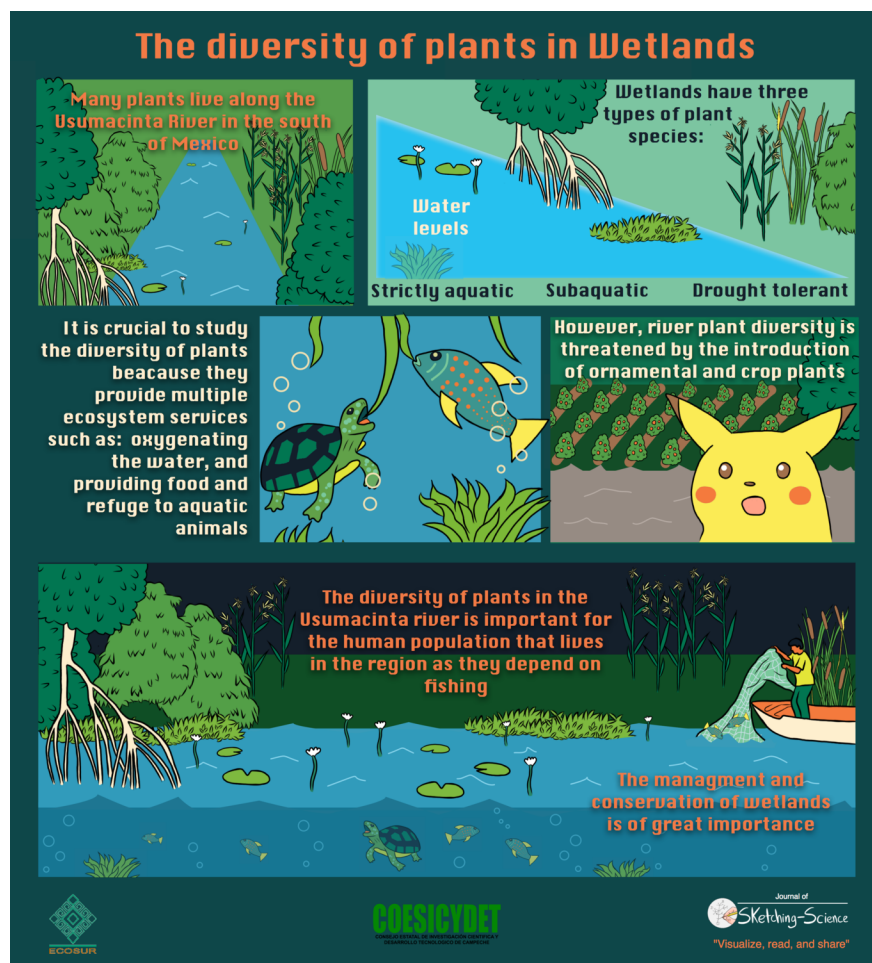
<sup>1</sup>El Colegio de la Frontera Sur

<sup>2</sup>Universidad Nacional Autónoma de México

<sup>3</sup>Universidad Juárez Autónoma de Tabasco

<sup>4</sup>Journal of Sketching Science

March 21, 2019



Various plant communities developed along the Usumacinta River, adjacent streams and lagoons which are all considered part of the wetlands region. The wetlands are characterized for the presence of water, which plays a fundamental role in the development of the soil, and the ecological and structural functions of the system. The vegetation on the borders of the river and streams are known as riverine plant communities, whereas vegetation floating in the bodies of water is known as hydrophytic vegetation (Rzedowski, 2006). Three types of plant species in the wetlands could be distinguished: a) Strictly aquatic: plants that complete their life cycle either totally submerged, partially emerging, or floating on the surface; b) Subaquatic: plants that complete most of their life cycle on the border of the water, in water-saturated soils and can tolerate temporary dry seasons with minor humidity; and c) Drought tolerant: plants which complete most of their life cycle in dry areas, but support being partially submerged during rainy periods. The last category includes trees, bushes, climbers, and some palms (Lot and Díaz, 2015).

The aquatic and border vegetation are physically and biologically connected and are of ecological importance, providing complex habitats and resources for a high variety of other aquatic organisms (Rzedowski, 2006). The knowledge of the aquatic and subaquatic vegetation in Mexico is fragmentary. In particular for the Usumacinta River (the most important river of Mexico) where watershed has been only partially studied. In this study, we revised and created the knowledge available on the plant communities, the riparian and aquatic plant species along the Usumacinta River watershed, and supplemented this knowledge with data collected in the study area. The data of floristic inventory of the Usumacinta river watershed was integrated with data provided by the National System of Information on Biodiversity of the National Commission for the Knowledge and Use of the Biodiversity (SNIB-CONABIO), literature, herbaria samples of UAC, ENCB, UJAT, Ecosur-SCLC and MEXU, and field data.

We registered 212 families and 3,501 species; the families with most species were those of legumes (342), followed by orchids (295), the composite family (214), and grasses (195) (Ochoa-Gaona and Delgado, 2018). Such numbers of plant species is a good indication of the great diversity and floristic richness of aquatic and border plants in the Usumacinta River watershed. We registered 36 families and 148 aquatic and subaquatic plant species, numbers which confirm the importance of the Usumacinta watershed for these species groups.

The borders of the Usumacinta River are threatened by human activity. The villages' are planting ornamental and fruit trees, both native as introduced species. However, it is still possible to find original plant communities either in the lagoons, or along the Usumacinta river; for example, shrublands of *muco* (*Dalbergia brownei* or *D. glabra*) (Novelo and Santiago, 2005). The most common tree species registered are typical of riverine forest communities, such as: *Bucida buceras* (pucté), *Inga vera* (jinicuil), *Haematoxylum campechianum* (tinto), *Pithecellobium lanceolatum* (tucuy) and *Salix humboldtiana* (sauce), all of which are still present in border-forested fragments along the Usumacinta, San Pedro and Palisade rivers (Miranda and E., 1963) (Novelo and Santiago, 2005). The border vegetation near the coast is dominated by mangroves, such as *Rhizophora mangle* (red mangle), associated with *Laguncularia racemosa* (white mangle), *Avicennia germinans* (mangle prieto) and *Conocarpus erectus* (botoncillo) (Rzedowski, 2006).

We registered five species which had value and/or use: *Annona glabra* (anona) which is edible, *Crescentia cujete* (jícaro) which is ornamental, *Guatteria anomala* (palo de zope) which is used as food of turtles and parakeets, *Sagittaria lancifolia* (tule), and *Vallisneria americana* (sargazo) which is also known to be in the diet of turtles. This work highlights the importance of the riverine and aquatic vegetation for human communities, besides the service of food, nesting sites, refuge and rest for the regional fauna.

This diversity of plants is integrated in plant communities which stabilizes the silt, oxygenates the water, provides refuge and material for nest sites, are habitats for different species of fauna, and provides multiple ecosystem services which depend partly on the population that lives in the region (Mendoza-Carranza and

Romero-Rodriguez, 2010). The villagers depend on the hydrological functions because fishing is an important source of economic income, and a local food source. Many of people that live in the watershed recognize the importance of the plants as a source of food for the aquatic fauna. As such, the management and conservation of the wetlands is of great importance.

## Diversidad de Plantas en Humedales de la Cuenca del río Usumacinta, México



A lo largo del río Usumacinta, sus arroyos y cuerpos lagunares, se desarrollan comunidades vegetales, las cuales forman parte de los humedales de la región. Los humedales se caracterizan por la presencia de agua, la cual juega un papel fundamental en el desarrollo del suelo, y en la estructura y funciones ecológicas del sistema. En los humedales podemos encontrar vegetación ribereña que la forman las comunidades de plantas que se desarrollan en los bordes de los ríos y los arroyos, y a la que se desarrolla en sus cuerpos de agua es conocida como vegetación hidrófita (Rzedowski, 2006). La vegetación de los humedales puede ser de tres tipos: a) acuáticas estrictas: aquellas que completan todo su ciclo de vida ya sea totalmente sumergidas, emergiendo parcialmente del agua o flotando en la superficie; b) subacuáticas: que son plantas que completan la mayor parte de su ciclo de vida a la orilla del agua, es decir en suelos saturados y que toleran un suelo seco

o con menor humedad temporalmente; y c) tolerantes: aquellas. Que completan la mayor parte de su ciclo de vida en un ambiente seco, pero soportan estar parcialmente sumergidas durante el periodo de lluvias. En esta categoría quedan incluidos árboles, arbustos, trepadoras, malezas y algunas palmas (Lot and Díaz, 2015).

La vegetación acuática y ribereña funciona como una conexión física y biológica de importancia ecológica, ya que proporciona hábitats complejos y recursos para una gran variedad de organismos acuáticos y de borde de los ríos (Rzedowski, 2006). El conocimiento de la vegetación acuática y subacuática en México es fragmentario y en lo que respecta la cuenca del río Usumacinta, muchos estudios están focalizados a regiones específicas. Por ello, en este estudio se revisó y sintetizó el conocimiento compilado sobre las comunidades vegetales y las especies vegetales riparias y acuáticas a lo largo de la cuenca del río Usumacinta, y complementar con datos actuales en la zona de estudio. El inventario florístico de la cuenca del río Usumacinta, se integró con información procedente de bases de datos proporcionadas por el Sistema Nacional de Información Sobre Biodiversidad de la Comisión Nacional Para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (SNIB-CONABIO), de registros en literatura, de la revisión de ejemplares de herbarios UAC, ENCB, UJAT, Ecosur-SCLC y MEXU; y de colectas de campo.

Se registraron 212 familias y 3,501 especies; las familias con más especies fueron las de las leguminosas (342), seguidas por las orquídeas (295), las compuestas (214), las gramíneas (195) y las rubiáceas (139; Ochoa-Gaona et al. 2018). Éste número de especies vegetales proporciona un panorama de la gran diversidad y riqueza florística de plantas acuáticas y ribereñas en la cuenca del río Usumacinta. Al seleccionar las plantas estrictamente acuáticas y subacuáticas, se registraron 36 familias y 148 especies números lo cual confirman la importancia de la cuenca Usumacinta cuando hablamos flora estricta acuática y subacuática, a la que hay que agregar las especies riparias que conforman diferentes comunidades vegetales.

Los bordes del río Usumacinta están muy antropizados y deforestados. En los sitios con poblados crecen especies arbóreas de aprovechamiento humano, tanto nativas como introducidas. Sin embargo, se logran diferenciar comunidades definidas ya sea en las lagunas o a lo largo del río Usumacinta como es el caso de los matorrales inermes de muco (*Dalbergia brownnei*, *D. glabra*) (Novelo and Santiago, 2005). Las especies arbóreas con mayores registros son típicas de bosques de galería que forman comunidades vegetales, tales como: *Bucida buceras* (pucté), *Inga vera* (jinicuil), *Haematoxylum campechianum* (tinto), *Pithecellobium lanceolatum* (tucuy) y *Salix humboldtiana* (sauce) que conforman machones fragmentados a lo largo del borde del río Usumacinta, San Pedro y Palizada (Miranda and E., 1963) (Novelo and Santiago, 2005). En el borde de la cuenca baja dominan los manglares con *Rhizophora mangle* (mangle rojo) como especie dominante, variablemente asociado con *Laguncularia racemosa* (mangle blanco), *Avicennia germinans* (mangle prieto) y *Conocarpus erectus* (botoncillo) (Rzedowski 2006).

Durante las colectas realizadas se registraron cinco especies con algún tipo de uso: *Annona glabra* (anona) como comestible, *Crescentia cujete* (jícara) es ornamental, *Guatteria anomala* (palo de zope) como alimento de tortugas y pericos, *Sagittaria lancifolia* (tule, lengua de vaca) como artesanal y tornillos, y *Vallisneria americana* (sargazo o falsa cebolla) también como alimento de tortugas. Esto destaca la importancia de la vegetación riparia y acuática para las comunidades humanas, además del servicio como alimento, anidación, sitios de refugio y descanso para la fauna regional.

Esta diversidad de plantas se integra en comunidades vegetales, las cuales funcionan como estabilizadoras del sedimento, oxigenan del agua, proveen refugio y material para anidación, y son hábitat de especies de fauna, proporcionando múltiples servicios ecosistémicos de los cuales depende una buena parte de la población que vive en la región (Mendoza-Carranza and Romero-Rodriguez, 2010). Los pobladores dependen del buen funcionamiento hídrico, pues la pesca es una fuente importante de ingresos económicos, que promueve la autosuficiencia. Muchos de ellos reconocen la importancia de las plantas como fuente de alimento de la fauna acuática y por ello cuidan su mantenimiento. De aquí que su manejo y conservación tengan gran relevancia.

## Contributions

- Dr. Susana Ochoa-Gaona wrote and edited the article. She is a researcher at El Colegio de la Frontera Sur in Campeche, Mexico. Her work focus on landscape-ecology, ecology of tropical forests, forest fragmentation, land use change and their social and economic causes. More info at <https://www.adaptacionhumana.com.mx/investigadores/susana-ochoa-gaona/> and <http://www.ecosur.mx/academico/sochoa/>
- L.J. Ramos-Ventura, F. Moreno-Sandoval, N.C. Jiménez-Pérez, L.E. Muñiz-Delgado and M.A. Haas-Ek wrote the article.
- Lauren Nelson edited the article. Lauren is a Ph.D. student at Newcastle University (UK), researching computational drug design alongside the Northern Institute for Cancer Research. Lauren also writes a scientific blog, bringing science to the masses. (Twitter ([@ashortscientist](#)); Facebook ([@ashortscientist](#)); Instagram ([@ashortscientist](#)); Blog: [ashortscientist.wordpress.com](http://ashortscientist.wordpress.com)).
- Ernesto Llamas made the illustrations. He obtained his Ph.D. in Biotechnology from Universitat de Barcelona doing his research at the Centre for Research in Agricultural Genomics. Creator, editor and illustrator of Sketching Science. (Twitter [@neto.flames](#); Instagram [@eellamas](#)).

## References

- Olvera M. Flores C. Lot, A. and A. Díaz. Guía ilustrada de campo. Plantas indicadoras de humedales. *Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México D.F., México.*, 2015.
- Hoeinghaus D. J. Garcia A. M. Mendoza-Carranza, M. and A. Romero-Rodriguez. Aquatic food webs in mangrove and seagrass habitats of Centla Wetland, a Biosphere Reserve in Southeastern Mexico. *Neotropical Ichthyology*, 2010.
- F. Miranda and Hernández-X E. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, 1963.
- Ramos L. J. Bueno F. Álvarez Novelo, A. and S. Santiago. Vegetación acuática. *Biodiversidad del estado de Tabasco*, 2005.
- L.J. Ramos Ventura F. Moreno Sandoval N. del C. Jiménez Pérez M.A. Haas Ek Ochoa-Gaona, S. and L.E. Muñoz Delgado. Diversidad de flora acuática y ribereña en la cuenca del río Usumacinta. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 89, 2018.
- J. Rzedowski. Vegetación de México. *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*, 2006.