

INTERACCIONES ECOLÓGICAS en un humedal en restauración

DULCE RODRÍGUEZ MORALES¹, ARMANDO AGUIRRE JAIMES²
PAOLA A. GONZÁLEZ VANEGAS³, FABIOLA LÓPEZ BARRERA³ Y JOSÉ G. GARCÍA FRANCO³



¿Qué son los humedales?

Cuando se habla de humedales lo primero que viene a la mente son los manglares, sistemas naturales dominados por agua con mangles que presentan raíces espectaculares que sobresalen de la superficie del agua, semejando grandes zancos. Existen diferentes tipos de humedales y, a pesar de la variedad de sus atributos en todo el mundo, la característica unificadora es su estrecha relación con el agua, principal factor que determina la flora y la fauna que en ellos habitan. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) propone que los humedales son “las extensiones de marismas, pantanos, turberas o superficies cubiertas de agua, ya sea de régimen natural o artificial, permanente o temporal, estancada o corriente, dulce, salobre o salada, incluyendo las extensiones de aguas marinas, cuya profundidad en marea baja no excede los seis metros”. Los humedales en México no sólo se encuentran cerca de la

costa, también están presentes en sistemas acuáticos dentro del continente, como los lagos de Chapala y Pátzcuaro, o en áreas con influencia antrópica, como son las chinampas de Xochimilco. Su extensión potencial no alcanza el 1% (entre 0.7 y 1.2 millones de hectáreas) del territorio nacional.

Los humedales veracruzanos

En el estado de Veracruz, los humedales se encuentran en las tierras bajas inundables con una gran influencia de los ríos, como el Coatzacoalcos en el sur, el Papaloapan en el centro, y el Pánuco y Tecolutla en el norte, y también en las zonas con influencia de marea. Esta amplitud de distribución da lugar a un gradiente de inundación y salinidad en los humedales, lo que genera gran variabilidad ambiental y hace que la entidad sea rica en tipos de humedales, que a su vez aportan una gran diversidad de flora y fauna. En los humedales se presentan diferentes

Visitante floral en una flor masculina de la papa de agua en el humedal de La Mancha.

Fotos: © Armando Aguirre

asociaciones vegetales, como la marina litoral dominada por mangles, popales, tulares, carrizales, vegetación flotante y sumergida, y bosques de galería (vegetación en las márgenes de los ríos). La flora de los humedales es muy diversa: se conocen alrededor de 78 familias de plantas con flores (angiospermas), de las cuales 24 son acuáticas estrictas para México, con 46 géneros y aproximadamente 122 especies. De la flora acuática y subacuática no hay datos precisos, pero se calculan alrededor de 49 familias (199 géneros). En el mundo existen 54 especies de mangle, y en México tenemos seis, de las cuales las más comunes son el mangle rojo (*Rhizophora mangle*), blanco (*Laguncularia racemosa*), negro (*Avicennia germinans*) y el botoncillo (*Conocarpus erectus*). Otro aspecto a destacar de los humedales en México es la diversidad de formas de vida, es decir, árboles, arbustos y hierbas. En la vegetación flotante la mayoría de las especies de plantas son hierbas, como el lirio acuático sudamericano (*Eichhornia crassipes*), la lechuga de agua (*Pistia stratiotes*) o la cosmopolita lentejilla (*Lemna aequinoctialis*). Por otro lado, la vegetación enraizada flotante se caracteriza por sus raíces que están ancladas al suelo del humedal y, en cambio, sus hojas y flores (o inflorescencias) están expuestas en la superficie del agua; las más comunes son *Nymphaea ampla* y *Nymphoides indica*. En

América del Sur existe una especie de lirio de agua (*Victoria amazonica*) que tiene las hojas tan grandes y robustas que son capaces de soportar el peso de aves y pequeños mamíferos.

El humedal de La Mancha

En el centro de Veracruz, cerca de la nucleoelectrica Laguna Verde, se encuentran varios cuerpos de agua, entre ellos el humedal de La Mancha, ubicado dentro de la reserva natural CICOLMA o La Mancha perteneciente al Instituto de Ecología, A.C. (INECOL). Actualmente este humedal está en proceso de recuperación, una vez eliminada la presencia del pasto alemán (*Echinochloa pyramidalis*), una especie introducida de África. En este sitio la vegetación está representada principalmente por popales, tulares y carrizales, en un cuerpo de agua con poca corriente; es una comunidad vegetal constituida principalmente por especies herbáceas, entre las que destacan la papa de agua (*Sagittaria lancifolia*), el chichicastle (*Laportea mexicana*), el guaco (*Mikania micrantha*), el platanito (*Pontederia sagittata*) y el tule (*Typha domingensis*).

Dos de estas especies, la papa de agua (*Sagittaria lancifolia*, Alismataceae) y el platanito (*Pontederia sagittata*, Pontederiaceae), contribuyen de manera muy importante en la biodiversidad del humedal de La Mancha.

El humedal de La Mancha en proceso de recuperación desde el año 2007 después de la eliminación del pasto exótico. Actualmente podemos encontrar una gran diversidad de plantas acuáticas, semiacuáticas y en los alrededores árboles de gran tamaño.





Existen visitantes florales que no precisamente tienen una función de polinizadores, como es el caso de los escarabajos que se alimentan del polen de las flores. Aunque también muchas especies de plantas tienen como polinizadores a los escarabajos (cantarofilia).

El platanito *Pontederia sagittata* es una planta típica de popales y tulares presente en la planicie costera del Golfo de México, la cual dependiendo de la región recibe varios nombres comunes: platanito, cucharita o lirio de agua. Esta planta crece formando grandes parches de hojas verdes e inflorescencias color lila, que son muy parecidas al conocido lirio acuático (*Eichhornia crassipes*). Las flores de *P. sagittata* son pequeñas (aproximadamente 1 cm de diámetro) y la inflorescencia puede contener hasta 400 de ellas. Cada mañana abren en una inflorescencia entre 15-60 flores, desplegando sus atributos que atraen a sus visitantes. Al final del día, se marchitan y, si fueron fecundadas, cada una formará un fruto con una sola semilla. Todas las flores de la inflorescencia pasan el mismo proceso cada día por aproximadamente una semana, y toma una semana más para que desarrollen los frutos. Para el observador común, todas las flores del platanito parecen iguales; sin embargo, posee uno de los sistemas de reproducción más raros y complejos entre las plantas con flores, ya que en esta especie los órganos reproductivos femeninos (estigmas) y los masculinos (estambres) se diferencian en su longitud de manera recíproca (largos, medianos y cortos) en tres formas florales (morfos). Además de las diferencias en la longitud de los estambres, los morfos florales también varían en el tamaño de los granos de polen y la cantidad que producen. De tal forma que el polen debe migrar dependiendo del morfo floral para que se logre la polinización. Este sistema, denominado tristilia (por los diferentes largos de los tubos que soportan el estigma), previene la autopolinización y se ha encontrado únicamente en seis familias de plantas.

Es un buen ejemplo de las historias “de amor” y “desamor” que tienen las plantas, mencionadas en detalle en los números 64 y 95 de *Biodiversitas*. Además de su especializado sistema de apareamiento, las flores del platanito presentan características del síndrome floral melitofílico, es decir, un conjunto de atributos morfológicos (colores, formas, guías de néctar, etc.) y fisiológicos (volumen de néctar, tipos de azúcares, etc.) que potencialmente atraen abejas.

La otra especie de planta que nos ocupa es la papa de agua (*Sagittaria lancifolia*). También es una hierba y, a diferencia del platanito, tiene flores masculinas y femeninas en la misma inflorescencia, lo cual se denomina monoicismo, aunque a lo largo de su distribución puede cambiar en respuesta a condiciones de estrés ambiental, de acuerdo con la opinión de del doctor Mauricio Quesada Avendaño del Centro de Investigaciones en Ecosistemas de la UNAM. En la naturaleza sólo entre 6 y 10% de las angiospermas presentan los sexos separados, mientras que la gran mayoría tiene los dos sexos en la misma flor (flores hermafroditas o perfectas). Sus flores son de color blanco, de aproximadamente 2 cm de diámetro, dispuestas en una inflorescencia, donde las flores femeninas están en la parte basal y las masculinas en la parte apical. Las flores abren por la mañana y sólo viven unas cuantas horas.

Ambas especies de plantas florecen todo el año, aunque se presentan pulsos masivos de floración en determinados momentos. En este escenario ecológico de historias de “amor” y “desamor” de dos integrantes del humedal de La Mancha es donde se desarrolla una miríada de interacciones biológicas.



Diversidad de fauna asociada al platanito y la papa de agua

En el humedal en proceso de recuperación de La Mancha, el platanito y la papa de agua son las especies con el mayor número de individuos por unidad de área. Durante los pulsos de floración, el humedal se convierte en un gran tapete de flores de color lila y blanco, acompañado del resto de la flora y fauna del lugar, algunas carismáticas como cocodrilos, serpientes y aves de diferentes tamaños y colores, pero sobre todo con una gran cantidad de insectos. Este último grupo de organismos quizá no sea tan carismático, pero contribuye de manera sustancial a la diversidad del lugar.

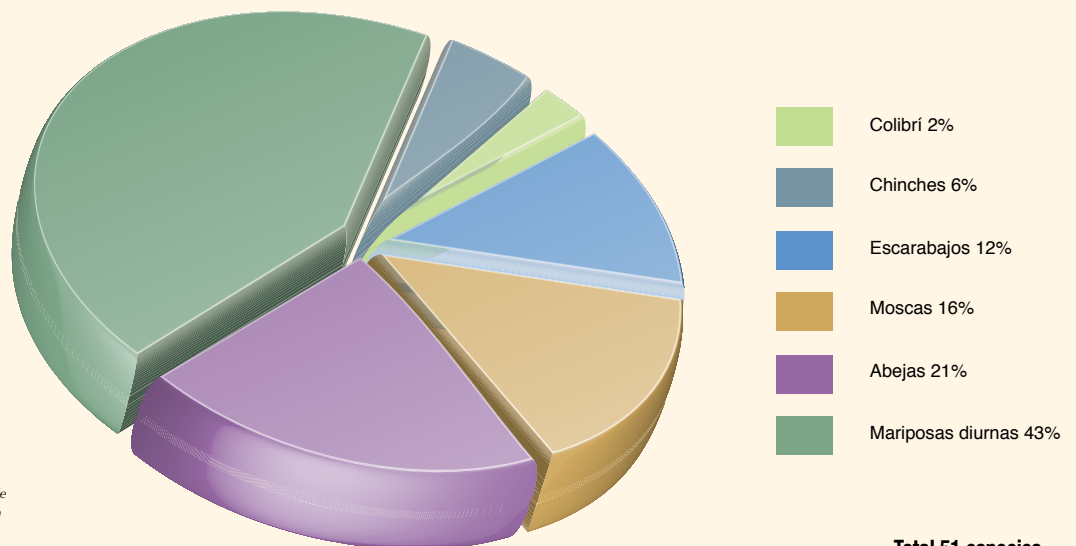
Existe una gran diversidad de fauna asociada a estas dos especies de plantas. Hemos cuantificado más de 100 especies diferentes de insectos que visitan sus flores. Las mariposas (lepidópteros) es el grupo más diverso en ambas especies, seguido de las abejas, avispas y hormigas (himenópteros); las moscas (dípteros) y los escarabajos (coleópteros) también son grupos importantes en su número de especies; asimismo se encontraron asociados a las flores saltamontes, chinches y arañas, y ocasionalmente los colibrís visitaron las flores. Las interacciones se pueden clasificar como de tipo mutualista (donde ambos interactuantes se benefician) y/o antagonista (donde solamente uno de ellos obtiene algún beneficio). La polinización es la interacción mutualista y, en este sentido, a pesar de la gran diversidad de visitantes florales en el platanito y la papa de agua, sólo una pequeña fracción desempeña esta función. En el pla-

Los visitantes florales más frecuentes en la papa de agua son las mariposas, dentro de las cuales encontramos a *Siproeta* sp.

Figura 1 a

Representación relativa de los visitantes florales del platanito (1a) y la papa de agua (1b) en el humedal de La Mancha, Veracruz. El grupo de visitantes florales más diverso corresponde al grupo de las mariposas diurnas y al de las abejas.

Fuente: González-Vanegas, P.A. 2010. *Restauración de las interacciones ecológicas: el caso de la polinización de especies de humedales herbáceos en Veracruz, México*. Tesis de Maestría. México, Instituto de Ecología, A.C.



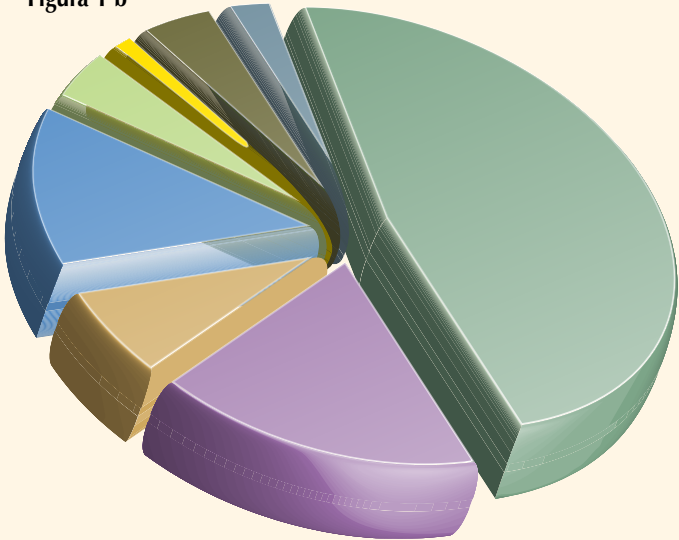
tanito los polinizadores potenciales son una especie de mosca (*Lycastirhyncha* sp.) y una de abeja (*Flori-legus condignus*), mientras que para la papa de agua el visitante más frecuente y uno de los polinizadores potenciales es la abeja europea (*Apis mellifera*), aunque un gran número de otras abejas más pequeñas e incluso avispas podrían estar fertilizando sus flores. El grupo más diverso de visitantes son las mariposas, las cuales consumen el néctar de las flores de la papa de agua y el platanito; a pesar de ser un grupo diverso, éstas difícilmente podrían actuar como polinizadores ya que sus largas lenguas succionan el néctar y evitan tocar el estigma y los estambres.


Otros insectos obtienen beneficios adicionales; por ejemplo, existen diferentes especies de herbívoros, como los saltamontes y algunas especies de escarabajos, que consumen las hojas, pero en el caso de la papa de agua comen principalmente los pétalos de las flores. Si este daño es muy intenso puede tener consecuencias negativas para las plantas, ya que al modificar su forma y tamaño podría disminuir la frecuencia de visitantes florales con consecuencias negativas en la polinización.

Por otro lado, podemos encontrar interacciones más complejas. Asociadas a las flores de la papa de agua existen varias especies de arañas que imitan el color de los pétalos; se encuentran sobre las flores a la espera de que algún visitante floral haga su arribo para capturarlo. Si la frecuencia de las arañas es muy alta y su capacidad de captura de presas fuese de igual magnitud, es de esperarse consecuencias negativas en la polinización de estas plantas.



Figura 1 b



	Saltamontes 3%
	Arañas 5%
	Colibrí 2%
	Escarabajos 5%
	Moscas 13%
	Chinchas 7%
	Abejas, avispas y hormigas 18%
	Mariposas diurnas 47%

Una abeja europea visitando una flor femenina de la papa de agua.

Total 61 especies

En resumen, conforme avanzan las actividades de recuperación en este sitio de gran biodiversidad en la costa de Veracruz, se están llevando a cabo numerosos procesos tanto ecológicos como evolutivos, y posiblemente se están “inventando” nuevas interacciones a la luz de los cambios ambientales locales y globales, debido a la fragmentación y pérdida de hábitats. Estos procesos merecen ser estudiados a corto y mediano plazo para poder extrapolar estas prácticas de recuperación a otros sitios degradados o destruidos, como ocurrió con el humedal de La Mancha.

Bibliografía

- Barrett, S., y J. Shore. 2008. “New Insights on Heterostyly: Comparative Biology, Ecology and Genetics”, en V. Frankling-Tong (Ed.), *Self-incompatibility in Flowering Plants: Evolution, Diversity and Mechanisms*. Berlín, Springer-Verlag, pp. 3-32.
- Challenger, A., y J. Soberón. 2008. “Los ecosistemas terrestres”, en *Capital natural de México*, vol. 1: *Conocimiento actual de la biodiversidad*. México, CONABIO, pp. 87-108.
- Glover, D. y S. Barrett. 1983. “Trimorphic Incompatibility in Mexican Populations of *Pontederia sagittata* Presl. (Pontederiaceae)”, en *New Phytologist* 95: 439-455.

- Lara-Lara, J.R., et al. 2008. “Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales”, en *Capital natural de México*, vol. 1: *Conocimiento actual de la biodiversidad*. México, CONABIO, pp. 109-134.
- Moreno-Casasola, P. y D. Infante-Mata. 2010. *Veracruz. Tierra de ciénagas y pantanos*. Xalapa, Gobierno del Estado de Veracruz.
- Moreno-Casasola, P., E. Cejudo-Espinosa, A. Capistrán-Barradas, D. Infante-Mata, H. López-Rosas, G. Castillo-Campos, J. Pale-Pale y A. Campos-Cascared. 2010. “Composición florística, diversidad y ecología de humedales herbáceos emergentes en la planicie costera central de Veracruz, México”, en *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 87: 29:50.
- Novelo, R. A. 1978. “La vegetación de la Estación Biológica El Morro de La Mancha, Veracruz”, en *Biotica* 3(1): 9-23.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. México, Limusa.

Escarabajo visitando
flores de platanito.

- ¹ Facultad de Biología, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla; dulce.rodriguez.morales89@gmail.com
- ² Red de Interacciones Multitróficas, Instituto de Ecología A.C. armando.aguirre@inecol.edu.mx
- ³ Red de Ecología Funcional, Instituto de Ecología, A.C.; pagvanegas@gmail.com; fabiola.lopez@inecol.edu.mx; jose.garcia.franco@inecol.edu.mx

