



CAPÍTULO 22:

El manejo de los humedales de la Laguna La Popotera: su importancia para la conservación de la biodiversidad y el desarrollo regional

Gustavo Aguirre León,

Instituto de Ecología, A.C.
Departamento de Biodiversidad y Ecología Animal. Km 2,5 Carretera Antigua a Coatepec No. 351, Congregación El Haya, 91070 Xalapa, Veracruz, México.
gustavo.aguirre@inecol.edu.mx

Miguel Angel De la Torre Loranca

Instituto Tecnológico Superior de Zongolica. Km 4 Carretera a la Compañía s/n, Tepetitlanapa, 95005, Zongolica, Veracruz, México.
delatorreloranca@yahoo.com.mx

& Luis Gerardo Sánchez Vigil

Imágenes para la Conservación.
Río Jamapa No. 10-A, Colonia Cuauhtémoc, 91069 Xalapa, Veracruz, México.
gerardo@imagemexico.com

Hacia una cultura de conservación de la diversidad biológica.

Gonzalo Halfter, Sergio Guevara & Antonio Melic (Editores)

- SOCIEDAD ENTOMOLÓGICA ARAGONESA (SEA), ZARAGOZA, ESPAÑA.
- COMISION NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD (CONABIO) MÉXICO.
- COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS (CONANP) MÉXICO.
- CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA (CONACYT) MÉXICO.
- INSTITUTO DE ECOLOGÍA, A.C., MÉXICO.
- UNESCO-PROGRAMA MAB.
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE. GOBIERNO DE ESPAÑA.

m3m: Monografías Tercer Milenio

vol. 6, S.E.A., Zaragoza, España
ISBN: 978-84-935872-0-8
15 diciembre 2007
pp: 207-222.

Información sobre la publicación:
www.sea-entomologia.org

El manejo de los humedales de la Laguna La Popotera: su importancia para la conservación de la biodiversidad y el desarrollo regional

Gustavo Aguirre León,
Miguel Angel De la Torre Loranca
& Luis Gerardo Sánchez Vigil

Resumen: Los humedales de la laguna La Popotera, ubicados en el extremo nororiental de la cuenca baja del río Papaloapan, en el sureste del estado de Veracruz, fueron designados sitio Ramsar en junio de 2005. Con una extensión de 1975 ha, constituyen un extenso cuerpo de agua con abundante cobertura de vegetación palustre flotante y enraizada, con diferentes dominancias en su composición y en donde afloran de manera estacional espejos de agua en forma de lagunas y pozas comunicadas a través de un sistema de canales y arroyos. El principal aporte de agua de estos humedales proviene del flujo de marea del sistema lagunar de Alvarado, con el que se conecta por medio de afluentes del Papaloapan. Esta área tiene una valiosa conjunción de atributos ecológicos, como el aislamiento producido por el cordón de dunas costeras que forman una pequeña cuenca en la que quedan inmersos los humedales, su situación en la zona de transición de las selvas bajas de la región de Los Tuxtlas y la vegetación acuática característica de la cuenca del Papaloapan, y la riqueza de especies de su fauna de peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos, con alrededor de 400 taxones. Estos humedales han tenido diferentes usos a través del tiempo y, a la escala correspondiente, han estado sujetos al mismo patrón de uso del suelo de la cuenca del Papaloapan. Las actividades productivas vigentes en el sitio son la ganadería intensiva y extensiva, el cultivo de caña de azúcar, la pesca artesanal y el aprovechamiento extractivo de fauna silvestre. Actualmente se trabaja en identificar la representatividad socio-económica regional, convocar a la interacción de habitantes del área con sectores productivos, investigadores y autoridades responsables de la gestión ambiental, y formalizar un plan de manejo para este nuevo sitio Ramsar que lleve a compatibilizar los objetivos de conservación y gestión del área con el desarrollo de la región. La conformación de un plan de manejo para este sitio busca tener un impacto favorable en la conservación de la biodiversidad a través de la adopción de lineamientos de manejo de los recursos naturales con un enfoque de sustentabilidad, ligado a planes de desarrollo y ordenamiento municipal, regional y estatal. La conservación de estos humedales está en relación con la toma de conciencia por parte de los usuarios sobre el origen y la dinámica física y biológica del área. En este sentido resulta esencial comprender que estos ambientes forman parte de una gran región hidrológica, de cuyo manejo adecuado dependen no sólo la conservación de la diversidad biológica sino la calidad de vida sus habitantes.

Palabras clave: Biodiversidad, conservación, humedales, manejo de recursos naturales, manejo de vida silvestre, México, Veracruz, cuenca del río Papaloapan.

Management of the Laguna La Popotera wetlands: its importance for biodiversity conservation and regional development

Abstract: The Laguna La Popotera wetlands, in the northeastern portion of the lower Papaloapan river basin, in southeastern Veracruz, were designated as a Ramsar site in June 2005. The 1975 ha of wetlands are an extensive water body with a dense cover of aquatic and subaquatic vegetation showing different dominances in its composition, with lagoons and ponds whose surface and depth change with the seasons and which are interconnected by a network of channels and streams. The main water supply of these wetlands derives from the tidal flux of the Alvarado lagoon system, connected to the wetlands through some of the Papaloapan River tributaries. These wetlands have several important ecological attributes, such as the isolation provided by coastal dunes forming a small basin around the wetlands, its transitional location between the low forests of the Los Tuxtlas region and the aquatic vegetation characteristic of the Papaloapan basin, and its rich fauna of about 400 species of fishes, amphibians, reptiles, birds and mammals. This area has historically been subject to different uses and, on its own scale, has gone through the same types of land use as the Papaloapan basin as a whole. Present productive activities in the La Popotera area are intensive and extensive cattle ranching, sugar cane cultivation, traditional fishing, and extractive wildlife uses. An integrative study is underway in order to identify the representative regional socio-economic profile, promote interaction of local inhabitants with productive sectors, researchers and authorities in charge of environmental management, implement a management plan for this new Ramsar site, and make compatible the conservation objectives for these wetlands with regional development. Their conservation is closely related to the understanding by current users of the origins and physical and biological

peculiarities of the area. Thus, it is essential to visualize this environment as depending on a major hydrological region, its management being fundamental to both biodiversity conservation and life quality of local inhabitants.

Key words: Biodiversity, conservation, natural resources management, wildlife management, Mexico, Veracruz, Papaloapan river basin.

Introducción

Ambientes naturales como las zonas húmedas costeras han representado históricamente áreas insalubres y obstáculos para el desarrollo rural, por lo que grandes extensiones de humedales han sido transformados propiciando la subutilización de estos ecosistemas. Los humedales de agua dulce del Golfo de México están muy relacionados con el conjunto de sistemas estuarinos y marinos. Así, su separación es artificial y es imprescindible entender en un contexto más amplio sus características, interrelaciones e importancia como parte de los humedales costeros (Lot, 2004). La alta tasa de desaparición de estos ambientes caracteriza a los esquemas de desarrollo que se han aplicado a las regiones costeras en muchos países. Esta situación se ha agravado con el tiempo debido al aumento poblacional en las zonas costeras y a las presiones relacionadas con diversas actividades productivas y con el desarrollo urbano y turístico, que se han efectuado sin una estrategia de planeación que busque la sustentabilidad. Para revertir esta pérdida es necesario impulsar políticas de conservación fundamentadas en información actualizada para establecer programas destinados a manejar los humedales con bases reales en los ámbitos local, regional y nacional.

Los humedales de la laguna La Popotera, una extensa área de pantanos y de lagunas en el sureste de Veracruz, ha tenido diferentes usos a través del tiempo y ha experimentado, en la escala correspondiente, el mismo patrón de cambio de uso del suelo de la Cuenca del Papaloapan en la que están ubicados. En las últimas décadas la frontera agropecuaria ha ejercido presiones cada vez mayores sobre los recursos naturales de esta gran región representados por una rica vegetación palustre y numerosa fauna asociada, y han desplazado a la actividad pesquera tradicional. En los últimos años la conservación de estos humedales ha sido promovida por pescadores artesanales agrupados en la Sociedad Cooperativa de Pesca "La Popotera". Estos ambientes en conjunto representan recursos naturales susceptibles de ser aprovechados, manejados y conservados a través de proyectos productivos, lo que motivó a esta sociedad cooperativa a gestionar la concesión de la zona federal correspondiente para estar en posibilidad de desarrollar estas actividades. Esta iniciativa de conservación surgió como una necesidad del sector pesquero rural ante la alteración y destrucción del medio ambiente necesario para su sostenimiento y ante la falta de la aplicación efectiva de la legislación ambiental para la protección de los humedales. Esta situación fue manifestada ante el Comité Técnico Consultivo para la Protección, Conservación y Manejo de los Humedales de Veracruz (CHVER), establecido en 2004 con la participación de representantes de instituciones académicas, de los gobiernos federal y estatal, y de organizaciones no gubernamentales comprometidas con la problemática ambien-

tal de las zonas costeras del Golfo de México. El análisis de la información presentada ante el CHVER desembocó en la propuesta de los humedales de la laguna La Popotera por parte del Instituto de Ecología, A.C. (IN-ECOL) ante la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), autoridad administrativa de la Convención Ramsar en México, y en su reconocimiento como el sitio Ramsar n°.1462 en el año 2005. En la actualidad esta iniciativa está respaldada por el IN-ECOL, por las autoridades ambientales del Gobierno del estado de Veracruz, por el CHVER, la CONANP y el recientemente establecido Comité Nacional de Humedales Prioritarios (CNHP) que asesora, analiza y da seguimiento a las acciones realizadas en favor de los humedales en México. A partir de estas acciones se ha manifestado el interés de distintos sectores en concretar un plan de manejo para los humedales de la laguna La Popotera.

Presentamos la descripción de las características ecológicas y sociales de este sitio Ramsar, así como un análisis sobre la potencialidad de que represente un punto focal que fortalezca los lineamientos de conservación, manejo y recuperación ecológica en la Cuenca del bajo Papaloapan.

Características físicas

Estos humedales pertenecen a la Cuenca del Río Papaloapan (particularmente a la porción conocida como bajo Papaloapan), la cual forma parte de la Región Hidrológica n° 28 (SARH, 1976; CNA, 2005). Se extienden al oeste de la región de Los Tuxtlas entre los límites de los municipios de Lerdo de Tejada y de Alvarado, Veracruz (fig. 1). Las coordenadas extremas del polígono del sitio Ramsar son 18°42'10" N y 95°29'50" O, 18°38'40" N y 95°32'16" O. Las coordenadas del punto central son 18°40'22" N y 95° 31'02" O.

Los terrenos de estos humedales están inundados permanentemente, condición que determina la formación de espejos de agua de acuerdo con el nivel del agua. Estos humedales están situados en una zona baja a 1,35 msnm, cerca de la línea de costa (fig. 2). La geomorfología de la zona corresponde a la de un sistema de marismas. En la mayor parte de su extensión, estos terrenos bajos están inundados permanentemente y conservan características propias de lagunas, en sus áreas más profundas, y de pantanos, en las zonas con menor profundidad (figs. 3 y 4). Están limitados por una cordillera de dunas costeras formadas de arenas cuarcíticas y carbonato de calcio que ocurren en la franja litoral formando playas acumulativas y cadenas transversales de dunas móviles; particularmente en la zona de La Popotera forman una cuenca que delimita la extensión de los humedales (fig. 5).

Estos humedales son un cuerpo de agua de 1.975 ha que recibe aportes de agua dulce de 14 nacimientos producto de la geohidrología, de agua salobre proveniente del flujo de la marea que llega del Sistema Lagunar de Alvarado, del que son parte, y de los escurrimientos durante la estación lluviosa (fig. 6). Los humedales de la laguna La Popotera representan un cuerpo de agua permanente que por su ubicación geográfica rodeada de dunas costeras y de barreras físicas creadas por el hombre, cuentan con una sola entrada con grandes aportes permanentes de agua. A través de esta entrada, denominada arroyo El Hediondo (fig. 7), los humedales reciben la influencia de las mareas vivas y muertas, variando la profundidad del agua entre 1 y 1,5 m. La profundidad de los cuerpos de agua en estos humedales es variable pero no mayor a los 3 m en temporada de secas, con la excepción de los canales artificiales que fueron dragados durante su construcción y que llegan a tener 4 m de profundidad.

Estos terrenos funcionan como vaso regulador de las aguas, lo cual permite reducir la inundación de zonas aledañas. Al tener influencia de las mareas, estos humedales permiten el flujo concentrado de nutrientes, sedimentos y contaminantes durante la marea alta y los eventos de inundación y la descarga difusa hacia las aguas subterráneas y afluentes durante las temporadas de caudal mínimo (Lee, 2006). La transformación de Tasseled basada en la reflectancia en los canales visible e infrarrojo cercano de datos de imágenes de Landsat Thematic Mapper (Crist & Cicone, 1984; Crist *et al.*, 1986; Hejmanowska & Mularz, 2000) permite visualizar altos contenidos de humedad en el suelo en la mayor parte del área de La Popotera (fig. 8).

Los factores determinantes en la formación de suelo del área de La Popotera son el clima y la ubicación en la zona baja de la Cuenca del Papaloapan, de tal manera que los suelos están preferentemente formados por Gleysols (G), Vertisols (V) y Feozems (H) en la extensión cubierta por el humedal herbáceo y por Regosols (R) en el cordón de dunas que los separa de la línea de costa. La unidad está constituida por una asociación de suelos de tipo vértico (Gv), mólico (Gm), pélico (Vp), lúvico (HI) y eútrico (Re) (INEGI, 1988). Los suelos cenagosos son el resultado de depósitos aluviales recientes en áreas con drenaje deficiente y en un horizonte con profundidad de 0,60 m, el suelo presenta una gran proporción de arcilla con textura fina. Una capa superficial suave de color oscuro, correspondiente a los Feozems, rica en materia orgánica y nutrientes, se desarrolla en condiciones aeróbicas en donde hay movimiento libre de agua a través del suelo. Los Regosols proceden de material no consolidado, excluyendo depósitos aluviales recientes, sin horizontes de diagnóstico.

De acuerdo con el sistema climatológico de Köppen modificado por García (1981), el clima del área en la que se ubican los humedales de la laguna La Popotera es cálido subhúmedo (Aw2), con una temperatura media anual mayor a 22 °C y una temperatura del mes más frío mayor a los 18 °C. La precipitación media anual es de 1.300 a 3.000 mm, con temperaturas medias anuales no inferiores a 20 °C y una temperatura media anual de 22 a

26 °C (CODEPA, 1973; Bassols-Batalla, 1977; Rodríguez-Vallejo, 1977; García, 1981). Como referencia a las temperaturas extremas que se registran en la Cuenca del Papaloapan, la temperatura máxima absoluta registrada es de 46,5° C, ocurrida en mayo de 1976 en la localidad de Playa Vicente (a 50 km al O del sitio) y la mínima absoluta registrada es de 8° C, ocurrida en enero de 1960, en la localidad de Santiago Tuxtla (a 33 km al SE del sitio).

Características ecológicas

Los humedales están situados en la zona de transición entre las selvas bajas de la región de Los Tuxtlas y la vegetación acuática característica de la Cuenca del Papaloapan. Aproximadamente el 70% de la superficie de los humedales de la laguna La Popotera, está ocupado por pantanos con diferente grado de conservación. El 30% restante está ocupado por extensiones de espejos de agua, como son la laguna de Lucerillo (40 ha), la laguna de San Alberto (30 ha), la laguna del Carbón (10 ha), la laguna Zamorano (15 ha), la laguna de los Pinos (7 ha), así como por el arroyo El Hediondo y aproximadamente 25 km de canales. Estas extensiones ocurren en temporada de sequía, de enero a agosto, cuando los niveles del agua son menores, pero los espejos de agua se amplían considerablemente en la temporada de lluvias, entre septiembre y diciembre.

De acuerdo con el sistema de clasificación de tipos de humedales de Ramsar (Oficina de la Convención de Ramsar, 1999), en el área de La Popotera están representados los humedales marinos y costeros (cordones y puntas de arena, bajos intermareales de lodo y arena, pantanos intermareales, lagunas costeras salobres y de agua dulce, sistemas hídricos subterráneos), los humedales continentales (ríos/arroyos permanentes e intermitentes, lagunas estacionales de agua dulce en llanuras de inundación, zonas inundadas estacionales salobres, pantanos y charcas salobres y de agua dulce permanentes e intermitentes, pantanos con vegetación arbustiva, bosques inundados estacionalmente, manantiales de agua dulce) y los humedales artificiales (tierras agrícolas y pasturas inundadas estacionalmente, canales y zanjas de transportación y de drenaje).

Flora

Los humedales de la laguna La Popotera son un remanente de las extensas zonas de pantanos en el estado de Veracruz. Presentan un avanzado proceso de eutrofización, lo que ha derivado en una densa cobertura vegetal (fig. 9) con diferentes dominancias en su composición vegetal. Los tipos de vegetación son en su mayoría de dominancia herbácea, principalmente tulares y popales ensamblados en una comunidad compleja (Apéndice A). En la cuenca baja del Río Papaloapan estas comunidades han sido desplazadas por pastizales para ganadería extensiva y el cultivo de caña de azúcar. En la periferia del humedal los tipos de vegetación dominantes son: tular de *Cyperus articulatus* Linnaeus, 1753, popal de *Thalia geniculata* Linnaeus, 1753 y una gran extensión

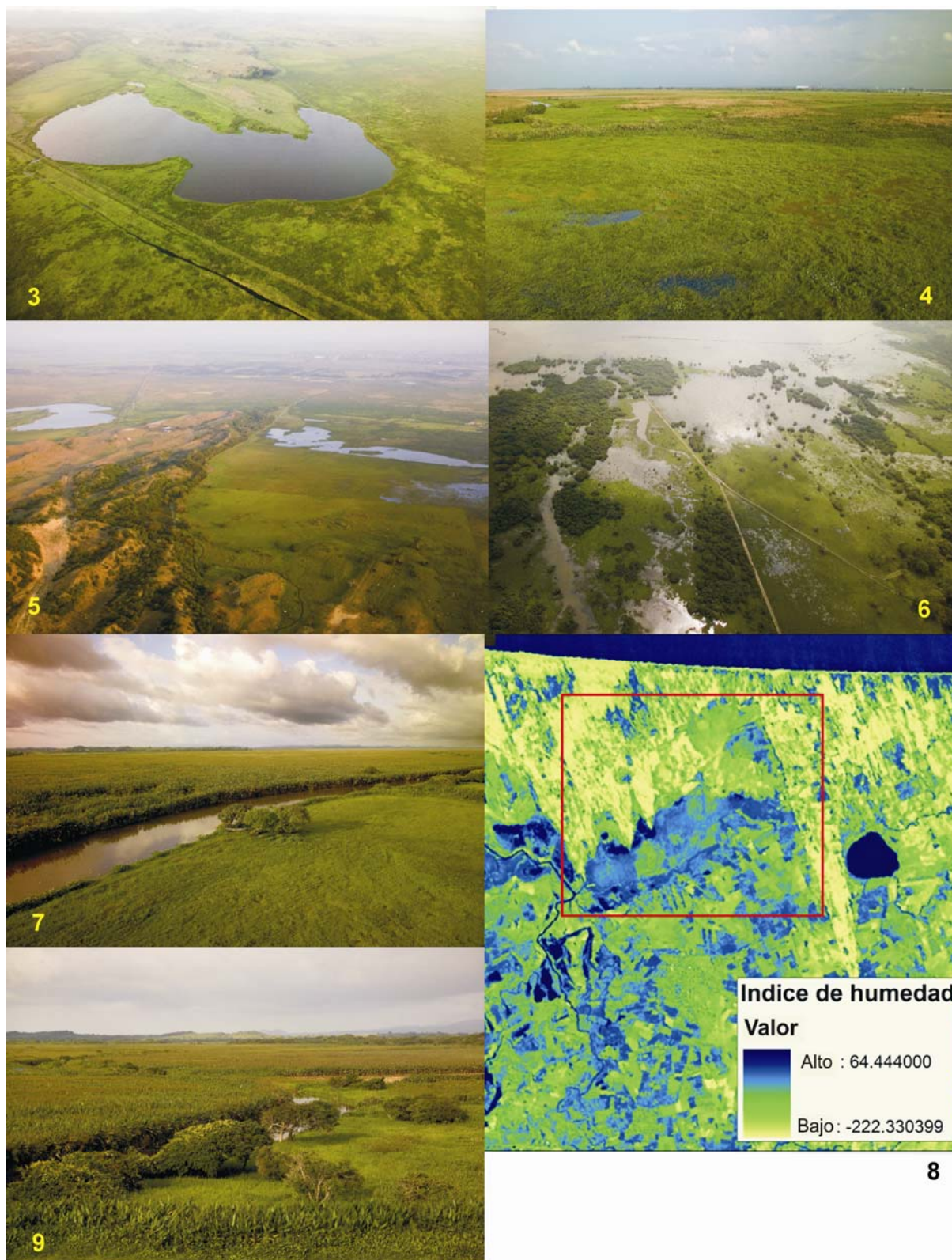


Fig. 3. Laguna Lucerillo, uno de los espejos de agua permanentes más extensos en los humedales de la laguna La Popotera. **Fig. 4.** Ambiente de pantano en los humedales de la laguna La Popotera. Al fondo el ingenio San Francisco El Naranjal. **Fig. 5.** Cordón de dunas costeras que delimitan los humedales de la laguna La Popotera en su porción norte. **Fig. 6.** Durante la temporada lluvias los espejos de agua alcanzan su máxima extensión en los humedales de la laguna la laguna La Popotera. **Fig. 7.** Arroyo El Hediondo, corriente permanente que comunica los humedales de la laguna La Popotera en su porción sur con afluentes del Río Papaloapan. **Fig. 8.** Índice de humedad en el suelo (transformación de Tasseled) de los humedales de la laguna La Popotera (recuadro en rojo) y áreas circundantes. Imagen Landsat ETM+, path 24, row 47, 28.5 m/pix, 24 de abril de 2000, composición a color 742. Fuente: Global Land Cover Facility. **Fig. 9.** Los popales y tulares forman una densa cobertura vegetal en los humedales de la laguna La Popotera. (Fotos 3, 4, 5, 6, 7 y 9: Gerardo Sánchez Vigil).

de tular de *Cyperus giganteus* Rottb. ex Kunth, 1837. Dentro de esta matriz de vegetación herbácea, se encuentran algunos remanentes de selva baja inundable representados por especies arbustivas y arbóreas como *Acacia cornigera* (L.) Willd., 1806, *Dalbergia brownii* (Jacq.) Urb., 1905, *Pachira aquatica* Aubl., 1775, *Pithecellobium insigne* Micheli ex Donn. Sm., 1895, *Randia aculeata* Linnaeus, 1753 y *Senna mexicana* (Jacq.) H.S. Irwin & Barneby 1982, , así como matorrales de *Mimosa pigra* Linnaeus, 1755. Hacia el centro del humedal, en las zonas inundadas con mayor profundidad, se distinguen pequeños parches de tular de *Typha domingensis* Pers., 1807 y una gran extensión de popal dominado por *Pontederia sagittata* C. Presl, 1883. En la orilla de los canales y de los espejos de agua, se presenta la mayor riqueza de especies, en estas zonas se mezclan hidrófitas emergentes con hidrófitas flotantes y enraizadas flotantes como *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, 1883, *P. sagittata*, *Sagittaria lancifolia* Linnaeus, 1759, *T. domingensis*, *T. geniculata*, diferentes especies de gramíneas y enredaderas y árboles aislados de *P. aquatica*.

La introducción del zacate pará, *Urochloa mutica* (Forsk.) T.Q. Nguyen, 1966 como especie forrajera en la Cuenca baja del Papaloapan constituye un riesgo potencial de invasión biológica (Parsons, 1972; Lonsdale, 1994; Travieso-Bello *et al.*, 2006), pero la permanente inundación en el área de La Popotera ha restringido su propagación y no ha desplazado a la vegetación nativa, aunque se ha integrado a la comunidad vegetal del humedal en la periferia y en el popal de *P. sagittata*.

Los humedales de la laguna La Popotera representan uno de los ambientes necesarios para el desarrollo de una especie de planta insectívora, *Drosera capillaris* Poir., 1814, ya que en su área de distribución en México está restringida a pantanos costeros de Veracruz y Tabasco (Schlauer, 1987; Gómez & Gómez-Laurito, 1998), los cuales han sido transformados en gran medida en áreas de pastoreo.

Fauna

Los humedales de la laguna La Popotera representan un ecosistema de importancia crítica para la supervivencia de aproximadamente 400 especies de fauna silvestre de vertebrados de la Cuenca del Papaloapan (Apéndice B). La considerable variación en tiempo y espacio de los recursos vegetales y agua de estos humedales resulta en extensivos movimientos de la fauna silvestre que dependen de los terrenos pantanosos.

Los humedales de la Cuenca baja del Papaloapan, son conocidos por su riqueza de aves, aproximadamente 300 especies migratorias y residentes, por lo cual ha sido considerada como Área de Importancia para la Conservación las Aves (AICA Clave C-50) por la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la Preservación de las Aves, A.C. (CIPAMEX) (CONABIO, 1998). Uno de los grupos de aves más abundante y ampliamente distribuido en el área es el de los ardéidos, que ocupan la mayor parte de los hábitats disponibles

(Sergio Aguilar, com. pers.). Durante un solo sobrevuelo de reconocimiento en la Cuenca baja del Río Papaloapan en el invierno de 2004, el área de la laguna La Popotera presentó la mayor concentración de aves, registrándose alrededor de 500 pelícanos blancos, *Pelecanus erythrorhynchus* J. F. Gmelin, 1789, 200 íbis blancos, *Eudocimus albus* Linnaeus, 1758 y numerosos anátidos y ardéidos. Los anátidos se encuentran en gran número debido a la presencia de pastos nativos que crecen abundantemente en los suelos arcillosos. En una prospección reciente que abarcó solamente un tercio de la superficie de los humedales de La Popotera, se observaron aproximadamente 8.000 patos pichichis, *Dendrocygna autumnales* (Linnaeus, 1758), además de varias decenas de cercetas de alas azules, *Anas discors* Linnaeus, 1766. El seguimiento de águilas pescadoras *Pandion haliaetus* Linnaeus, 1758 por satélite indican que los individuos provenientes de Canadá invernan en el área de La Popotera (Sergio Aguilar, com. pers.).

Los ambientes de La Popotera alojan aproximadamente 60 especies de anfibios y reptiles, como la rana de ojos rojos, *Agalychnis callidryas* (Cope, 1862), iguanas, *Ctenosaura similis* (Gray, 1831) e *Iguana iguana* Linnaeus, 1758, el cocodrilo de pantano, *Crocodylus moreletii* Duméril and Bibron, 1851 y varias especies de tortugas dulceacuícolas y de serpientes (Pelcastre & Flores 1992). De las especies de mamíferos presentes en estos humedales resaltan la nutria, *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818), el tlacuache de agua, *Chironectes minimus* (Zimmermann, 1780), el brazo fuerte, *Tamandua mexicana* (Saussure, 1860) y el viejo de monte, *Eira barbara* Linnaeus, 1758, los cuales presentan poblaciones numerosas en esta área. También existe una población numerosa del murciélago pescador, *Noctilio leporinus* Linnaeus 1758, que representa la población más norteña conocida para esta especie en su área de distribución (González *et al.*, 1997).

El conocimiento de la ictiofauna y de la fauna de invertebrados acuáticos en el área de estudio es incipiente, pero se ha documentado la existencia de 25 de las 55 especies conocidas de peces para los manglares del Sistema Lagunar de Alvarado (Franco-López *et al.*, 1996; Raz-Guzmán *et al.*, 1992; Saucedo-Rodríguez, 1998) y diferentes especies marinas utilizan estos ambientes para alimentarse y reproducirse en determinadas temporadas del año.

En los humedales de la laguna La Popotera ocurren 78 especies de vertebrados con alguna categoría de amenaza (Tabla I) de acuerdo con la legislación ambiental mexicana (SEMARNAT, 2002).

Características sociales

Una serie de valores socio-culturales caracterizan a la Cuenca baja del Papaloapan, entre los que está la existencia documentada del desarrollo antiguo de tecnologías agro-acuícolas de algunas culturas prehispánicas, como las protochinampas de los olmecas, evidencia de la importancia que tenían los humedales para estos grupos étnicos (Olguín *et al.*, 1999).

Tabla I. Número de especies de vertebrados presentes en los humedales de la laguna La Popotera y número de especies de peces (PE), anfibios (AN), reptiles (RE), aves (AV) y mamíferos (MA) con alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2001.

Especies	PE	AN	RE	AV	MA	Total
Número	25	17	47	303	27	419
Sujeta a protección especial (Pr)	-	4	10	30	3	47
Amenazada (A)	-	-	8	10	3	21
En peligro de extinción (P)	-	-	2	3	5	10
Total de especies con categoría de riesgo	-	4	20	43	11	78

Las actividades productivas en los humedales de La Popotera son la ganadería intensiva y extensiva, el cultivo de caña de azúcar, la pesca artesanal y el aprovechamiento extractivo de fauna silvestre. En el área de los humedales de la laguna La Popotera diversos actores sociales aprovechan los recursos presentes y ejercen diferentes presiones sobre este ambiente. Estos actores incluyen a los miembros de asociaciones ganaderas locales de dos municipios (Alvarado y Lerdo de Tejada) dos ejidos (Punta de Arena y Zacatal) y una cooperativa de pescadores (Sociedad Cooperativa de Pesca “La Popotera”).

Una de las principales actividades productivas que revaloriza en la actualidad los patrones culturales regionales es la pesca artesanal, no obstante, la mayoría de las comunidades locales están condicionadas por las políticas de desarrollo regional orientadas principalmente a la ganadería de bovinos y al cultivo de la caña de azúcar. Regionalmente persiste una dependencia hacia el sustento de requerimientos energéticos provenientes de vida silvestre propia de los humedales, por lo que diferentes sectores sociales mantienen un profundo arraigo cultural orientado al consumo de especies de fauna silvestre características de estos ambientes, como por ejemplo las tortugas de agua dulce y algunas aves y mamíferos, pero paradójicamente estos mismos sectores propician la conversión o desecación de los pantanos, vitales para la conservación de estas especies de fauna.

Durante los últimos nueve años, la Sociedad Cooperativa de Pesca “La Popotera” ha solicitado la concesión legal de la zona federal de los humedales de la laguna La Popotera ante la Comisión Nacional del Agua, encargada de administrar estos bienes nacionales. Como resultado de esta solicitud, en el año 2002 se publicó la Declaratoria de Propiedad Nacional No. 1/2002 en el Diario Oficial de la Federación (SEMARNAT-CNA, 2002) en donde se declaran de propiedad nacional las aguas de la laguna La Popotera y Río San Agustín o Sombrerete, ubicados en los municipios de Alvarado, Lerdo de Tejada, San Andrés Tuxtla, Tlacoatlpan y Saltabarranca, del estado de Veracruz, así como su cauce y zona federal en la extensión que fija la Ley de Aguas Nacionales, con una superficie total de 2.577 ha. Posteriormente a esta declaratoria, se publicó el aviso de demarcación de un tramo de zona federal de la laguna La Popotera, en la Gaceta Oficial del Gobierno del estado de Veracruz (8 de mayo de 2003) y en el Diario Oficial de la Federación (9 de junio de 2003). En estos documentos se informa de la existencia de la zona federal y del proceso de delimitación de los linderos de la misma en la laguna La Popotera. La Comisión Nacio-

nal del Agua inició en el 2004 los trabajos de demarcación para determinar los límites de los cuerpos de agua y el área de propiedad nacional bajo el resguardo de dicha Comisión, pero la resolución no ha sido concretada ni publicada oficialmente.

Históricamente, una serie de factores sociales han afecta de manera adversa la conservación de los humedales de la Cuenca baja del Papaloapan. La operación de los ingenios cañeros de varios municipios de esta cuenca ha promovido la desecación de humedales y la modificación de otros ambientes aledaños, con el objetivo de transformarlos en cultivos de caña. Así, hace aproximadamente 30 años en los humedales de la laguna La Popotera se excavaron y dragaron varios kilómetros de canales artificiales en un intento de drenar estos pantanos.

La ganadería es la actividad productiva más favorecida por el desarrollo regional del trópico húmedo en el estado de Veracruz. Para disponer de áreas con potencial productivo y rentabilidad, la actividad ganadera ocasiona que áreas que de manera natural mantienen una gran biodiversidad sean transformadas en sistemas sumamente pobres en especies. Así, los humedales de la laguna La Popotera experimentan una fuerte presión en toda su periferia, en donde continuamente se intenta desecar, destruir y rellenar los pantanos. Adicionalmente, en el área se practica la ganadería intensiva estabulada, resultando en grandes descargas de desechos orgánicos sin tratamiento directamente a estos humedales, así como a un extremo del contiguo sitio Ramsar 1.355, Sistema Lagunar de Alvarado, a través del río San Agustín.

En toda la Cuenca baja del Papaloapan se ha practicado la introducción de especies forrajeras no nativas. No obstante, en el área de La Popotera esta introducción ha sido hasta ahora relativamente lenta, debido a la inaccesibilidad de una gran extensión de estos ambientes, permanente inundados.

Una de las afectaciones más graves de todos los humedales en el estado de Veracruz, es la contaminación continua de los cuerpos de agua. Los humedales de la laguna La Popotera siguen recibiendo descargas contaminantes de materia orgánica y productos químicos de las industrias ganadera y azucarera de la región. Sin embargo no se cuenta con un programa operativo formal que permita recuperar eficazmente los cuerpos de aguas contaminados, y apenas se han empezado a organizar acciones tendientes a promover la conservación de los humedales, los cuales prestan importantes servicios ambientales al servir como plantas de tratamiento naturales.

La cacería furtiva es otro factor que ha propiciado la disminución de las poblaciones de muchas especies

de fauna silvestre, como es el caso del manatí, *Trichechus manatus* Linnaeus, 1758, el jabirú, *Jabiru mycteria* (Lichtenstein, 1819), la tortuga blanca, *Dermatemys mawii* Gray, 1847, el cocodrilo de pantano, *C. moreletii* y el pato real, *Cairina moschata* Linnaeus, 1758, entre otros.

Los retos para el manejo de los recursos y la conservación de la biodiversidad

Los actores sociales del área de La Popotera son beneficiarios de actividades productivas relacionadas con el aprovechamiento de diversos recursos naturales. Estos ambientes han representado una importante fuente de recursos naturales para habitantes de la Cuenca baja del Papaloapan. En el presente la pesca de autoconsumo, la ganadería extensiva e intensiva y la agricultura son un modo de vida para numerosos habitantes de la región, las cuales tienen diferentes impactos sobre el ambiente. Bajo este escenario, los humedales de la laguna La Popotera ofrecen una oportunidad para poner en práctica medidas de conservación ambiental en el marco de un plan de manejo del sitio Ramsar, con el apoyo del CHVER y el CNHP con el objetivo de promover acciones que permitan el uso sustentable de los recursos del humedal.

El plan de manejo está dirigido a identificar actores sociales relevantes y a convocar a la interacción entre habitantes del área, responsables de la gestión, productores, investigadores y autoridades federales, estatales y municipales para llegar a una propuesta estratégica que permita compatibilizar el desarrollo socioeconómico de la región con los objetivos de conservación y manejo para el sitio, tomando en consideración tanto los intereses de los usuarios como los impactos que ejercen sobre el humedal. Diferentes sectores sociales de la región en la que están ubicados estos humedales han percibido infundadamente la declaratoria del sitio Ramsar como una amenaza para la tenencia de la tierra y la actividad productiva, situación común a otras áreas naturales designadas con alguna categoría de protección. De esta manera, se busca que los actores sociales estén conscientes del valor de los servicios ambientales que brinda este sistema de humedales y que, consecuentemente, incorporen estos elementos en sus propios planes de desarrollo y ordenamiento municipal, regional y estatal. La participación de los Consejos Municipales de Desarrollo Rural Sustentable de la Cuenca del Papaloapan será relevante para identificar actividades productivas sustentables que beneficien a las poblaciones locales, y que incluso sean factibles de replicar en otras áreas de la Cuenca baja del Papaloapan, mediante acuerdos entre administradores, propietarios, ocupantes y otros interesados directos. Las decisiones a tomar incluirán de manera substancial ampliar la participación de los actores sociales del área y de expertos en el conocimiento de la biodiversidad y su manejo, generando información accesible a los diferentes sectores.

La planificación del manejo no debiera limitarse únicamente al espacio demarcado por los límites de un sitio con alguna categoría de protección. Es conveniente

que tome en consideración el contexto global de organización y gestión del ámbito en el que se encuentra el sitio bajo manejo. En este sentido, las acciones relacionadas con el plan de manejo contribuirán a sentar las bases para incrementar y mejorar la conciencia ambiental entre los pobladores de sectores representativos de la Cuenca del Papaloapan. En este caso, la meta es lograr el consenso con respecto a los principales problemas y sus soluciones, profundizar en el conocimiento de la disponibilidad de los recursos naturales y su uso, y establecer criterios para priorizar acciones y canalizar inversiones que garanticen la recuperación ambiental de la región.

El trabajo desarrollado con anterioridad para considerar a los humedales de La Popotera como sitio Ramsar y el actualmente en marcha para asegurar un plan de manejo, contribuyen a reforzar el marco conceptual que impulsan las autoridades ambientales de México para cubrir las necesidades de información sobre humedales a través de conformar un inventario nacional de los mismos (INE, 2006). Desde 1999 el INECOL ha realizado diversos proyectos de investigación en la Cuenca del Papaloapan y humedales aledaños a la laguna La Popotera. Aunque no existe una estación biológica en este sitio, en colaboración con centros de investigación de México y del extranjero, el INECOL ha generado información básica y aplicada para el aprovechamiento y conservación de diferentes especies características de los humedales. Las tortugas dulceacuícolas han sido el grupo de fauna silvestre mayormente estudiado durante los proyectos de investigación (Aguirre & Cázares, 2002; Aguirre *et al.*, 2002; Horne, 2003; Segura, 2002; Morón, 2002; Espejel, 2004) y estos trabajos ha permitido capacitar acuicultores de la región (Aguirre & Cázares, 2001). Los requerimientos de hábitat del manatí (*T. manatus*) en la Cuenca baja del Papaloapan también han sido evaluados y los resultados indican la necesidad de proteger puntos estratégicos en esta cuenca que permitan la continuidad de las condiciones de hábitat, necesarios para el amplio desplazamiento de estos mamíferos acuáticos (Ortega, 2002), entre ellos los humedales de la laguna La Popotera. En la actualidad el INECOL conduce estudios en el área de La Popotera y en zonas contiguas para evaluar el aprovechamiento local y las necesidades de hábitat de tortugas dulceacuícolas y del cocodrilo de pantano (*C. moreletii*). Estos estudios fueron diseñados con el objeto de identificar variables útiles para generar un índice de calidad de hábitat, que en conjunción con sistemas de información geográfica sustenten métodos adecuados de evaluación ambiental (Ureña, 2007). Como ha sucedido en otras localidades (Nixon, 1995), la eutrofización en la laguna La Popotera es en gran medida resultado del impacto provocado por el aumento de procesos antropogénicos en aguas costeras, en particular por la deforestación a la que se ha visto sometida el área durante décadas por la quema de la vegetación herbácea nativa durante la época seca y por el efecto de las descargas de ganado estabulado y de ingenios azucareros a las aguas del Río Papaloapan. En este sentido, se está generando e integrando información sobre el tratamiento y reutilización de aguas residuales

de ingenios de la Cuenca del Papaloapan para conformar un paquete tecnológico (Olguín *et al.*, 1995) para el ingenio San Francisco El Naranjal (Lerdo de Tejada, Veracruz) que tiene efecto en la calidad del agua en el sitio Ramsar, debido a su cercanía a los humedales.

En conjunto, la información derivada de los estudios descritos permitirán tomar en consideración futuros cambios ambientales, positivos y negativos, y llegar a la propuesta de un programa de monitoreo y de restauración de la conectividad del hábitat que permita contar con indicadores de la estructura y función de los humedales que conduzcan no sólo a restaurar las zonas más deterioradas de los humedales, sino a restablecer patrones culturales de uso de estos ambientes (Theobald & Hobbs, 2001).

Los estudios en marcha están orientados a contar con herramientas para la conservación y el manejo, a determinar sitios apropiados y críticos para proteger comunidades biológicas y a generar mapas de amenazas, incorporando información sobre la distribución e intensidad de las actividades humanas presentes. No obstante, la conservación y el uso sustentable de los humedales se complican por la inadecuada observancia de los instrumentos legales existentes en México. Al respecto, la definición precisa de la zona federal en áreas costeras y continentales es uno de los rezagos legales del Estado Mexicano. Indudablemente, el mayor reto radica en lograr coordinar la desarticulación institucional de las dependencias mexicanas encargadas de impulsar la conservación de los humedales de la nación. El hecho de tener dentro de la misma entidad de gobierno encargada del medio ambiente a dos instancias que delimitan la zona federal en México (Unidades de Administración de Zona Federal Marítimo Terrestre y Ambientes Costeros y la Comisión Nacional del Agua) produce una serie de vacíos en sus atribuciones, los que son aprovechados con frecuencia en beneficio de los propietarios de terrenos limítrofes con zona federal. En el caso de la Cuenca del Papaloapan, esta indefinición aunada a la limitada visión del desarrollo y de la conservación biológica, ha

resultado en la alteración y transformación de pantanos y lagunas en zonas agropecuarias por parte de los grupos sociales favorecidos económica y políticamente y en represalias, incluso de índole económica, contra los grupos sociales menos favorecidos económicamente que promueven la concesión de zona federal en los humedales con fines de uso sustentable.

En el contexto de la conservación y el manejo de recursos naturales, la información derivada del estudio de los humedales de la laguna La Popotera tiene aplicación en la definición operativa de estos ambientes y en la revisión y comparación de diferentes sistemas de clasificación de humedales para México, ofrece la oportunidad de empatar criterios ecológicos con criterios legales de definición de humedales y contribuye a sustentar el análisis legal y de competencias en el sector medio ambiente para delimitarlos de una manera más informada y establecer compromisos de manejo para cada uno de los actores sociales de este sitio Ramsar.

Agradecimiento

Los autores desean hacer patente su agradecimiento a Patricia Moreno Casasola, Wilfrido Márquez, Jorge López Portillo, Miguel Equihua, Carlos Olguín, Juan L. Reta, Juan A. Villalobos, Pía Gallina, Fuensanta Rodríguez, Gudelia Salinas y Francisco Juárez por su colaboración en los trabajos que permitieron consolidar la declaratoria del sitio Ramsar n° 1462. A los integrantes de la Sociedad Cooperativa de Pesca "La Popotera" S.C.L., en particular a Andrés Sosa, por sus esfuerzos en la conservación de los humedales de la laguna La Popotera. A Rosario Langrave por el procesamiento de imágenes Landsat. A Sergio Aguilar, Fernando González, Hugo López, Antonio Guillén y Rolando González por su ayuda en la recopilación, ordenamiento e interpretación de información. A José Usanga, Agustín Catana, Edward Keith, Cinthya Ureña y Liliana Flores, por su participación en las actividades de campo. Al personal del Consejo de Desarrollo del Papaloapan por su colaboración en diversas gestiones y el acceso a información cartográfica. A Chuck Schroll, Andy Moffatt y David Kunkel, pilotos de Lighthawk por su colaboración en los vuelos de reconocimiento y de fotografía aérea.

Bibliografía

- Aguirre, L. G., E. Cázares H. & B. Sánchez. 2002. *Conservación y aprovechamiento del chopontil*. Instituto de Ecología A. C. Xalapa, Veracruz. 28 pp.
- Aguirre, L. G. & E. Cázares H. 2001. Aprovechamiento sostenible del chopontil. *Promotor Rural-INVEDER*, **11**: 8-9.
- Aguirre, L. G. & E. Cázares H. 2002. *Tortugas dulceacuícolas del estado de Veracruz*. Instituto de Ecología A. C. Xalapa, Veracruz. 14 pp.
- Bassols-Batalla, A. 1977. *Visión geográfica de la Cuenca del Papaloapan*. En: Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos-Comisión del Papaloapan-Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. *Recursos Naturales de la Cuenca del Papaloapan*. Vol.1: 5-64.
- CODEPA (Comisión del Papaloapan). 1973. *Diagnóstico socioeconómico de la Cuenca del Papaloapan*. Secretaría de Recursos Hidráulicos -Comisión del Papaloapan. México. 451 pp.
- CNA (Comisión Nacional del Agua). 2005. *Mapa Hidrológico*, escala 1:1,000,000. *Sistema de Información Geográfica del Agua*. Subgerencia de Programación de la Gerencia Regional Golfo Centro de la Comisión Nacional del Agua. México
- CONABIO. 1998. *La diversidad biológica de México. Estudio de país*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 341 pp.
- Crist, E. P., R. Laurin & R.C. Cicone. 1986. Vegetation and soils information contained in transformed Thematic Mapper data. *Proceedings of IGARSS' 1986 Symposium, Paris*: 1465-1470.
- Crist, H. P. & R. C. Cicone. 1984. Application of the Tasseled Cap Concept to Simulated Thematic Mapper Data. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, **50**: 343-352.
- Espejel, G. V. E. 2004. *Aspectos biológicos del manejo del chopontil, *Claudius angustatus*, (Testudines: *Staurotyphidae*)*. Tesis de Maestría, Instituto de Ecología A. C., 61 pp. Inédita.
- Franco-López, J., R. Chávez-López, E. Peláez-Rodríguez & C.M. Bedia-Sánchez. 1996. Riqueza ictiofaunística del

- Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz. *Revista Zoológica*, **2**: 17-32.
- García, E. 1981. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*. Offset Larios, México, D. F. 221 pp.
- Gómez, P. L. & J. Gómez-Laurito. 1998. Historia natural y presencia de la "planta insectívora" *Drosera capillaris* (Droseraceae) en Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, **46**: 1033-1037.
- González, S. E., R. Dirzo & R. C. Vogt. 1997. *Historia Natural de Los Tuxtlas*. Instituto de Biología, UNAM. México. 647 pp.
- Hejmanowska, B. & S. Mularz. 2000. Integration of multi-temporal R and LANDSAT TM data for soil moisture assessment. *Proceedings XIXth Congress of the International Society for Photogrammetry and Remote Sensing, Amsterdam*: 511-518.
- Horne, B. D. 2003. The ecology of facultative developmental timing in a neotropical turtle, *Kinosternon leucostomum*. *Abstracts of 2003 Joint Meeting of Ichthyologists & Herpetologists. Manaus, Brazil* (Versión electrónica en CD)
- INE (Instituto Nacional de Ecología). 2006. *La investigación ambiental para la toma de decisiones. Instituto Nacional de Ecología 2001-2006*. INE-SEMARNAT. México. 319 pp.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) 1988. *Atlas Nacional del Medio Físico*. INEGI. Aguascalientes, México. 244 pp.
- Lee, S. Y., R. J. K. Dunn, R. A. Young, R. M. Connolly, P. E. R. Dale, R. Dehayr, C. J. Lemckert, S. Mckinnon, B. Powell, P. R. Teasdale & D.T. Welsh. 2006. Impact of urbanization on coastal wetland structure and function. *Austral Ecology*, **31**: 149-163.
- Lonsdale, W. M. 1994. Inviting trouble: introduced pasture species in northern Australia. *Australian Journal of Ecology*, **19**: 345-354.
- Lot, A. 2004. Flora y vegetación de los humedales de agua dulce en la zona costera del Golfo de México. En: M. Caso, I. Pisanty & E. Ezcurra (compiladores). *Diagnóstico Ambiental del Golfo de México*. Instituto Nacional de Ecología (INE-SEMARNAT), Vol. **1**: 521-553.
- Morón, T. N. 2002. *Eficiencia digestiva del chopontil *Claudius angustatus* Cope, 1865, en cautiverio*. Tesis de Licenciatura, Universidad Veracruzana. 53 pp. Inédita.
- Oficina de la Convención de Ramsar. 1999. *Definición de "humedales" y Sistema de Clasificación de Tipos de Humedales de la Convención de Ramsar*. Disponible on line on: http://www.ramsar.org/ris/key_ris_types_s.htm [Consultada el 27-05-2006].
- Nixon, S. W. 1995. Coastal marine eutrophication: a definition, social causes, and future concerns. *Ophelia*, **41**: 199-219.
- Olgúin, E., H. W. Doelle & G. Mercado. 1995. Resource recovery through recycling of sugar processing by-products and residuals. *Resources, Conservation and Recycling*, **15**: 85-94.
- Olgúin, P. C., M. del C. Alvarez A. & A. Asiain H. 1999. *Tecnología agroacuícola en la Cuenca Baja del Río Papaloapan. La experiencia del campus Veracruz del Colegio de Postgraduados*. Red de Gestión de Recursos Naturales- Fundación Rockefeller. México. 108 pp.
- Ortega, A.A. 2002. *Evaluación del hábitat del manatí, *Trichechus manatus*, en el Sistema Lagunar de Alvarado, Veracruz*. Tesis de Maestría, Instituto de Ecología A. C., 68 pp. Inédita.
- Parsons, J. J. 1972. Spread of African pasture grasses to the American tropics. *Journal of Range Management*, **25**: 12-17.
- Pelcastre, L. & O. Flores-Villela. 1992. Herpetofauna de Veracruz. *Publicaciones Especiales Museo de Zoología, UNAM*, **4**: 1-96.
- Raz-Guzmán, A., A. J. Sánchez & L.A. Soto. 1992. Catálogo ilustrado de cangrejos braquiuros y anomuros de la Laguna de Alvarado, Veracruz, México. *Cuadernos del Instituto de Biología, UNAM*, **14**: 1-51.
- Rodríguez-Vallejo, J. 1977. La agricultura. En: SARH-Comisión del Papaloapan-Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. *Recursos Naturales de la Cuenca del Papaloapan*. Vol. **II**: 469-506.
- Sauceda-Rodríguez, D. A. 1998. *Ictiofauna en los cuerpos de agua próximos a la costa de la Palma, Alvarado, Veracruz*. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Zona Tuxpan, Universidad Veracruzana. 106 pp. Inédita
- Schlauer, J. 1987. Nomenclatural synopsis of carnivorous phanerogamous plants. *Carnivorous Plant Newsletter*, **15**: 59-117.
- SARH (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos). 1976. *Atlas del Agua de la República Mexicana*. SARH. México, D.F. 253 pp.
- Segura, N. M. 2002. *Ambito hogareño del chopontil, *Claudius angustatus* Cope, 1865 en el Jobo, Mpio. de Alvarado, Veracruz*. Tesis de Licenciatura, Universidad Veracruzana. 46 pp. Inédito.
- SEMARNAT (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales). 2002. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001. Protección ambiental.- Especies nativas de México de flora y fauna silvestres.- Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio.- Lista de especies en riesgo. *Diario Oficial de la Federación*, 6 de marzo de 2002, Segunda Sección: 1-85.
- SEMARNAT-CNA (Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales- Comisión Nacional del Agua). 2002. Declaratoria de propiedad nacional número 1/2002, de las aguas de la laguna La Popotera y Río San Agustín o Sombrerete, ubicados en los municipios de Alvarado, Lerdo de Tejada, San Andrés Tuxtla, Tlacotalpan y Saltabarranca, Estado de Veracruz. *Diario Oficial de la Federación*, 23 de diciembre de 2002: 13-15.
- Theobald, D. M. & N. T. Hobbs. 2001. Functional definition of landscape structure using a gradient-based approach. En: J.M. Scott, P.J. Heglund, M. Morrison, M. Raphael, J. Haufler & B. Wall (eds.) *Predicting Plant and Animal Occurrences: Issues of Scale and Accuracy*. Island Press, Covello: 667-672.
- Travieso-Bello, A. C., Gómez, R & P. Moreno-Casasola. 2006. Los cultivos, los pastizales y los acahuales. En: P. Moreno-Casasola (ed.). *Entornos veracruzanos: la costa de La Mancha*. Instituto de Ecología, A.C., Xalapa, México: 261-271.
- Ureña, A. C. 2007. *Evaluación del hábitat de la tortuga blanca (*Dermatemys mawii*) en humedales de la Cuenca Baja del Río Papaloapan*. Tesis de Maestría, Instituto de Ecología A. C. 61 pp. Inédita.

Apéndice A
Principales especies de flora registradas en los humedales de la Laguna La Popotera

Familia Alismataceae

- *Sagittaria lancifolia* Linnaeus, 1759
- *Sagittaria latifolia* Willd., 1805

Familia Apiaceae

- *Hydrocotyle verticillata* Thunb., 1978

Familia Asteraceae

- *Chromolaena odorata* (L.) King & H.E. Robins, 1970
- *Mikania micrantha* Kunth, 1820

Familia Bombacaceae

- *Pachira aquatica* Aubl., 1775

Familia Convolvulaceae

- *Ipomoea batatas* (L.) Lam., 1793

Familia Cucurbitaceae

- *Melothria pendula* Linnaeus, 1753

Familia Cyperaceae

- *Cyperus articulatus* Linnaeus, 1753
- *Cyperus digitatus* Roxb., 1814
- *Cyperus entrerianus* Boeck., 1878
- *Cyperus esculentus* Linnaeus, 1753
- *Cyperus giganteus* Rottb. ex Kunth, 1837

Familia Droseraceae

- *Drosera capillaris* Poir., 1814

Familia Fabaceae

- *Acacia cornigera* (L.) Willd., 1806
- *Dalbergia brownnei* (Jacq.) Urb., 1905
- *Mimosa pigra* Linnaeus, 1755
- *Mimosa pudica* Linnaeus, 1753
- *Phaseolus lunatus* Linnaeus, 1753
- *Pithecellobium insigne* Micheli ex Donn. Sm., 1895
- *Senna mexicana* (Jacq.) H.S. Irwin & Barneby 1982
- *Vigna adenantha* (G.F. Mey.) Maréchal, Mascherpa & Stanier, 1978

Familia Lentibulariaceae

- *Utricularia foliosa* Linnaeus, 1753

Familia Lythraceae

- *Lythrum gracile* Benth., 1839

Familia Marantaceae

- *Thalia geniculata* Linnaeus, 1753

Familia Menispermaceae

- *Cissampelos pareira* Linnaeus, 1753

Familia Nymphaeaceae

- *Nymphaea prolifera* Wiersema, 1984

Familia Poaceae

- *Urochloa mutica* (Forsk.) T.Q. Nguyen, 1966

Familia Pontederiaceae

- *Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms, 1883
- *Pontederia sagittata* C. Presl, 1883

Familia Rubiaceae

- *Randia aculeata* Linnaeus, 1753

Familia Salviniaceae

- *Salvinia* Séguier 1754

Familia Solanaceae

- *Solanum campechiense* Linnaeus, 1753

Familia Typhaceae

- *Typha domingensis* Pers., 1807

Apéndice B
Especies de fauna (invertebrados y vertebrados) registradas en
los humedales de la Laguna La Popotera

MOLUSCOS**CLASE GASTROPODA****Familia Ampullariidae**

- *Pomacea* Perry, 1811

CRUSTACEOS**CLASE MALACOSTRACA****Familia Cambaridae**

- *Procambarus acanthurus*

Familia Portunidae

- *Callinectes rathbunae* Contreras, 1930

Familia Palaemonidae

- *Macrobrachium acanthurus* (Wiegmann, 1836)

PECES OSEOS**ORDEN CYPRINODONTIFORMES****Familia Poeciliidae**

- *Poecilia mexicana* Steincachner, 1863
- *Xiphophorus hellerii* Heckel, 1848

ORDEN ELOPIFORMES**Familia Megalopidae**

- *Megalops atlanticus* Valenciennes in Cuvier & Valenciennes, 1847

ORDEN MUGILIFORMES**Familia Mugilidae**

- *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758
- *Mugil curema* Valenciennes in Cuvier & Valenciennes, 1836

ORDEN PERCIFORMES**Familia Centropomidae**

- *Centropomus parallelus* Poey, 1860
- *Centropomus pectinatus* Poey, 1860

Familia Cichlidae

- *Cichlasoma octofasciata* (Regan, 1903)
- *Cichlasoma salvini* (Günther, 1862)
- *Cichlasoma urophthalma* (Günther, 1862)
- *Petenia splendida* Günther, 1862
- *Thorichthys ellioti* Meek, 1904
- *Vieja fenestrata* (Günther, 1860)
- *Vieja synspila* (Hubbs, 1935)

Familia Eleotridae

- *Dormitator maculatus* Bloch, 1792
- *Guavina guavina* (Valenciennes in Cuvier & Valenciennes, 1837)

ORDEN SILURIFORMES**Familia Ariidae**

- *Bagre marinus* Mitchell, 1815
- *Ariopsis felis* Linnaeus, 1766

Familia Heptapteridae

- *Rhamdia* Bleeker, 1858

ORDEN SYNBRANCHIFORMES**Familia Synbranchidae**

- *Synbranchus marmoratus* Bloch, 1795

ANFIBIOS**ORDEN ANURA****Familia Bufonidae**

- *Chaunus marinus* Linnaeus, 1758

Familia Hylidae

- *Agalychnis callidryas* (Cope, 1862)
- *Hyla ebraccata* Cope, 1874
- *Hyla microcephala* Cope, 1886
- *Hyla picta* (Günther, 1901)
- *Scinax staufferi* (Cope, 1865)
- *Phrynohyas venulosa* (Laurenti, 1768)
- *Smilisca baudinii* (Duméril and Bibron, 1841)
- *Smilisca cyanosticta* (Smith, 1953)

Familia Leptodactylidae

- *Leptodactylus melanonotus* (Hallowell, 1861)
- *Leptodactylus mystacinus* (Burmeister, 1861)
- *Physalaemus pustulosus* (Cope, 1864)

Familia Microhylidae

- *Gastrophryne elegans* (Boulenger, 1882)
- *Gastrophryne usta* (Cope, 1866)
- *Hypopachus variolosus* (Cope, 1866)

Familia Ranidae

- *Rana berlandieri* Baird, 1859
- *Rana vaillantii* Brocchi, 1877

ORDEN GYMNOPHIONA**Familia Caeciliidae**

- *Dermophis mexicanus* (Duméril & Bibron, 1841)

REPTILES**ORDEN SQUAMATA****SUBORDEN SAURIA****Familia Corytophanidae**

- *Basiliscus vittatus* Wiegmann, 1828

Familia Iguanidae

- *Ctenosaura similis* (Gray, 1831)
- *Iguana iguana* Linnaeus, 1758

Familia Phrynosomatidae

- *Sceloporus variabilis* Wiegmann, 1834

Familia Polychrotidae

- *Norops sagrei* (Cocteau in Duméril & Bibron, 1837)
- *Norops sericeus* (Hallowell, 1856)

Familia Gekkonidae

- *Hemidactylus mabouia* (Moreau de Jonnés, 1818)
- *Hemidactylus turcicus* Linnaeus 1758
- *Sphaerodactylus glaucus* Cope, 1865

Familia Anguidae

- *Anguis ceroni* Holman, 1965

Familia Scincidae

- *Mabuya brachypoda* Taylor, 1956

Familia Teiidae

- *Ameiva undulata* (Wiegmann, 1834)
- *Aspidoscelis deppii* Wiegmann, 1834
- *Aspidoscelis guttatus* Wiegmann, 1834

SUBORDEN SERPENTES**Familia Boidae**

- *Boa constrictor* Linnaeus, 1758

Familia Colubridae

- *Coniophanes bipunctatus* (Günther, 1858)
- *Coniophanes fissidens* (Günther, 1858)
- *Coniophanes imperialis* (Kennicott in Baird, 1859)
- *Coniophanes piceivittis* Cope, 1870
- *Coniophanes quinquevittatus* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)
- *Conopsis lineatus* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)
- *Dryadophis melanolomus* (Cope, 1868)
- *Drymarchon corais* (Boie, 1827)
- *Drymobius margaritiferus* (Schlegel, 1837)
- *Imantodes cenchoa* Linnaeus, 1758
- *Lampropeltis triangulum* (Lacépède, 1789)
- *Leptodeira septentrionalis* (Kennicott in Baird, 1859)
- *Leptophis ahaetulla* Linnaeus, 1758
- *Leptophis mexicanus* Duméril, Bibron & Duméril, 1854
- *Masticophis mentovarius* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)
- *Nerodia rhombifer* (Hallowell, 1852)
- *Oxybelis aeneus* (Wagler, 1824)
- *Spilotes pullatus* Linnaeus, 1758
- *Thamnophis proximus* (Say in James, 1823)
- *Tretanorhinus nigroluteus* Cope, 1861
- *Xenodon rabdocephalus* (Wied-Neuwied, 1824)

Familia Elapidae

- *Micrurus diastema* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854)

Familia Viperidae

- *Bothrops asper* (Garman, 1884)

ORDEN TESTUDINES**Familia Bataguridae**

- *Rhinoclemmys areolata* (Duméril & Bibron, 1851)

Familia Chelydridae

- *Chelydra serpentina* (Bocourt, 1868)

Familia Dermatemydidae

- *Dermatemys mawii* Gray, 1847

Familia Emydidae

- *Trachemys venusta* (Gray, 1856)

Familia Kinosternidae

- *Claudius angustatus* Cope, 1865
- *Kinosternon acutum* Gray, 1831
- *Kinosternon leucostomum* Duméril & Bibron, 1851
- *Staurotypus triporcatus* (Wiegmann, 1828)

ORDEN CROCODYLIA**Familia Crocodylidae**

- *Crocodylus moreletii* Duméril & Bibron, 1851

AVES**ORDEN ANSERIFORMES****Familia Anatidae**

- *Anas acuta* Linnaeus, 1758
- *Anas americana* J. F. Gmelin, 1789
- *Anas clypeata* Linnaeus, 1758
- *Anas crecca* Linnaeus, 1758
- *Anas discors* Linnaeus, 1766
- *Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758
- *Aythya affinis* (Eyton, 1838)
- *Aythya valisineria* (Wilson, 1814)
- *Branta canadensis* Linnaeus, 1758
- *Cairina moschata* Linnaeus, 1758
- *Nomonyx dominicus* Linnaeus, 1766
- *Oxyura jamaicensis* (J. F. Gmelin, 1789)

Familia Dendrocygnidae

- *Dendrocygna autumnalis* Linnaeus, 1758
- *Dendrocygna bicolor* (Vieillot, 1816)

ORDEN APODIFORMES**Familia Apodidae**

- *Chaetura pelagica* Linnaeus, 1758
- *Streptoprocne zonaris* (Shaw, 1796)

Familia Trochilidae

- *Amazilia beryllina* (Deppe, 1830)
- *Amazilia tzacatl* (De la Llave, 1833)
- *Amazilia yucatanensis* (Cabot, 1845)
- *Anthracothorax prevostii* (Lesson, 1832)
- *Archilochus colubris* Linnaeus, 1758
- *Campylopterus rufus* Lesson, 1840
- *Chlorostilbon canivetii* (Lesson, 1832)
- *Cyananthus latirostris* Swainson, 1827

ORDEN CICONIIFORMES**Familia Accipitridae**

- *Accipiter cooperii* (Bonaparte, 1828)
- *Accipiter striatus* Vieillot, 1808
- *Asturina nitida* (Latham, 1790)
- *Busarellus nigricollis* (Latham, 1790)
- *Buteo albicaudatus* Vieillot, 1816
- *Buteo albonotatus* Kaup, 1847
- *Buteo brachyurus* Vieillot, 1816
- *Buteo jamaicensis* (J. F. Gmelin, 1788)
- *Buteo mangirostris* (J. F. Gmelin, 1788)
- *Buteo platypterus* (Vieillot, 1823)
- *Buteo swainsoni* Bonaparte, 1838
- *Buteogallus anthracinus* (Deppe, 1830)
- *Buteogallus urubitinga* (J. F. Gmelin, 1788)
- *Circus cyaneus* Linnaeus, 1766
- *Chondrohierax uncinatus* (Temminck, 1822)
- *Elanoides forficatus* Linnaeus, 1758
- *Elanus leucurus* (Vieillot, 1818)
- *Ictinia mississippiensis* (Wilson, 1811)
- *Pandion haliaetus* Linnaeus, 1758
- *Parabuteo unicinctus* (Temminck, 1824)
- *Rostrhamus sociabilis* (Vieillot, 1817)

Familia Anhingidae

- *Anhinga anhinga* Linnaeus, 1766

Familia Ardeidae

- *Agamia agami* (J. F. Gmelin, 1789)
- *Ardea alba* Linnaeus, 1758
- *Ardea herodias* Linnaeus, 1758
- *Botaurus lentiginosus* (Rackett, 1813)
- *Botaurus pinnatus* (Wagler, 1829)
- *Bubulcus ibis* Linnaeus, 1758
- *Butorides virescens* Linnaeus, 1758
- *Egretta caerulea* Linnaeus, 1758
- *Egretta rufescens* (J. F. Gmelin, 1789)
- *Egretta thula* (Molina, 1782)
- *Egretta tricolor* (Muller, 1776)
- *Ixobrychus exilis* (J. F. Gmelin, 1789)
- *Nyctanassa violacea* Linnaeus, 1758
- *Nycticorax nycticorax* Linnaeus, 1758
- *Tigrisoma mexicanum* Swainson, 1834

Familia Burhinidae

- *Burhinus bistriatus* (Wagler, 1829)

Familia Ciconiidae

- *Cathartes aura* Linnaeus, 1758
- *Cathartes burrovianus* Cassin, 1845
- *Coragyps atratus* (Bechstein, 1793)
- *Jabiru mycteria* (Lichtenstein, 1819)
- *Mycteria americana* Linnaeus, 1758

Familia Charadriidae

- *Charadrius alexandrinus* Linnaeus, 1758
- *Charadrius collaris* Vieillot, 1818
- *Charadrius semipalmatus* Bonaparte, 1825
- *Charadrius vociferus* Linnaeus, 1758
- *Charadrius wilsonia* Ord, 1814
- *Himantopus mexicanus* (Muller, 1776)
- *Pluvialis squatarola* Linnaeus, 1758
- *Recurvirostra americana* J. F. Gmelin, 1789

Familia Falconidae

- *Caracara cheriway* (Jacquin, 1784)
- *Falco columbarius* Linnaeus, 1758
- *Falco femoralis* Temminck, 1822
- *Falco peregrinus* Tunstall, 1771
- *Falco sparverius* Linnaeus, 1758
- *Herpetotheres cachinnans* Linnaeus, 1758

Familia Fregatidae

- *Fregata magnificens* Mathews, 1914

Familia Jacanidae

- *Jacana spinosa* Linnaeus, 1758

Familia Laridae

- *Chlidonias niger* Linnaeus, 1758
- *Larus argentatus* Pontoppidan, 1763
- *Larus atricilla* Linnaeus, 1758
- *Larus pipixcan* Wagler, 1831
- *Rynchops niger* Linnaeus, 1758
- *Sterna antillarum* (Lesson, 1847)
- *Sterna caspia* Pallas, 1770
- *Sterna forsteri* Nuttall, 1834
- *Sterna fuscata* Linnaeus, 1766
- *Sterna hirundo* Linnaeus, 1758
- *Sterna maxima* Boddaert, 1783
- *Sterna nilotica* J. F. Gmelin, 1789
- *Sterna sandvicensis* Latham, 1787

Familia Pelecanidae

- *Pelecanus erythrorhynchos* J. F. Gmelin, 1789
- *Pelecanus occidentalis* Linnaeus, 1766

Familia Phalacrocoracidae

- *Phalacrocorax auritus* (Lesson, 1831)
- *Phalacrocorax brasilianus* (J. F. Gmelin, 1789)

Familia Podicipedidae

- *Tachybaptus dominicus* Linnaeus, 1766
- *Podilymbus podiceps* (Linnaeus, 1758)

Familia Scolopacidae

- *Actitis macularia* Linnaeus, 1766
- *Arenaria interpres* Linnaeus, 1758
- *Calidris alba* (Pallas, 1764)
- *Calidris alpin* Linnaeus, 1758
- *Calidris bairdii* (Coues, 1861)
- *Calidris canutus* Linnaeus, 1758
- *Calidris mauri* (Cabanis, 1857)
- *Calidris melanotos* (Vieillot, 1819)
- *Calidris minutilla* (Vieillot, 1819)
- *Catoptrophorus semipalmatus* (J. F. Gmelin, 1789)
- *Gallinago gallinago* Linnaeus, 1758
- *Limnodromus griseus* (J. F. Gmelin, 1789)
- *Limnodromus scolopaceus* (Say, 1823)
- *Numenius phaeopus* Linnaeus, 1758
- *Phalaropus tricolor* (Vieillot, 1819)
- *Tringa flavipes* (J. F. Gmelin, 1789)
- *Tringa melanoleuca* (J. F. Gmelin, 1789)

Familia Sulidae

- *Sula leucogaster* (Boddaert, 1783)

Familia Threskiornithidae

- *Ajaia ajaja* Linnaeus, 1758
- *Eudocimus albus* Linnaeus, 1758
- *Plegadis chi* (Vieillot, 1817)

ORDEN COLUMBIFORMES**Familia Columbidae**

- *Columba livia* Gmelin, 1789
- *Columbina inca* (Lesson, 1847)
- *Columbina minuta* Linnaeus, 1766
- *Columbina passerina* Linnaeus, 1758
- *Columbina talpacoti* (Temminck, 1810)
- *Leptotila verreauxi* (Bonaparte, 1855)
- *Patagioenas flavirostris* (Wagler, 1831)
- *Zenaida asiática* Linnaeus, 1758
- *Zenaida macroura* Linnaeus, 1758

ORDEN CORACIIFORMES**Familia Alcedinidae**

- *Chloroceryle aenea* (Pallas, 1764)
- *Chloroceryle amazona* (Latham, 1790)
- *Chloroceryle americana* (Gmelin, 1788)
- *Megaceryle alcyon* Linnaeus, 1758
- *Megaceryle torquata* Linnaeus, 1766

ORDEN CRACIFORMES**Familia Cracidae**

- *Ortalis vetula* (Wagler, 1830)

ORDEN CUCULIFORMES**Familia Cuculidae**

- *Coccyzus americanus* Linnaeus, 1758
- *Coccyzus erythrophthalmus* (A. Wilson, 1811)
- *Coccyzus minor* (Gmelin, 1788)
- *Crotophaga sulcirostris* Swainson, 1827
- *Piaya cayana* Linnaeus, 1766
- *Tapera naevia* Linnaeus, 1766

ORDEN GALLIFORMES**Familia Odontophoridae**

- *Colinus virginianus* Linnaeus, 1758

ORDEN GRUIFORMES**Familia Aramidae**

- *Aramus guarauna* Linnaeus, 1766

Familia Heliornithidae

- *Heliornis fulica* (Boddaert, 1783)

Familia Rallidae

- *Aramides cajanea* (Statius Muller, 1776)
- *Fulica americana* Gmelin, 1789
- *Gallinula chloropus* Linnaeus, 1758
- *Laterallus ruber* (P. L. Sclater & Salvin, 1860)
- *Porphyrio martinico* Linnaeus, 1766
- *Porzana carolina* Linnaeus, 1758

ORDEN PICIFORMES**Familia Picidae**

- *Campephilus guatemalensis* (Hartlaub, 1844)
- *Dryocopus lineatus* Linnaeus, 1766
- *Melanerpes aurifrons* (Wagler, 1829)
- *Picoides scalaris* (Wagler, 1829)

Familia Ramphastidae

- *Pteroglossus torquatus* (Gmelin, 1788)
- *Ramphastos sulfuratus* Lesson, 1830

ORDEN PASSERIFORMES**Familia Certhiidae**

- *Campylorhynchus rufinucha* (Lesson, 1838)
- *Campylorhynchus zonatus* (Lesson, 1832)
- *Henicorhina leucosticta* (Cabanis, 1847)

- *Poliophtila caerulea* Linnaeus, 1766
- *Thryothorus maculipectus* Lafresnaye, 1845
- *Troglodytes aedon* Vieillot, 1809

Familia Corvidae

- *Cyanocorax morio* (Wagler, 1829)
- *Cyanocorax yncas* (Boddaert, 1783)

Familia Cotingidae

- *Pachyramphus aglaiae* (Lafresnaye, 1839)
- *Tityra semifasciata* (Spix, 1825)

Familia Fringillidae

- *Agelaius phoeniceus* Linnaeus, 1766
- *Aimophila botterii* (Sclater, 1858)
- *Amblycercus holosericeus* (Deppe, 1830)
- *Ammodramus savannarum* (J. F. Gmelin, 1789)
- *Cardinalis cardinalis* Linnaeus, 1758
- *Carduelis psaltria* (Say, 1823)
- *Cyanocompsa parellina* (Bonaparte, 1850)
- *Chondestes grammacus* (Say, 1823)
- *Dendroica castanea* (Wilson, 1810)
- *Dendroica coronata* Linnaeus, 1766
- *Dendroica dominica* Linnaeus, 1766
- *Dendroica magnolia* (Wilson, 1811)
- *Dendroica pensylvanica* Linnaeus, 1766
- *Dendroica petechia* Linnaeus, 1766
- *Dendroica virens* (J. F. Gmelin, 1789)
- *Dives dives* (Deppe, 1830)
- *Euphagus cyanocephalus* (Wagler, 1829)
- *Euphonia affinis* (Lesson, 1842)
- *Euphonia hirundinacea* Bonaparte, 1838
- *Geothlypis poliocephala* Baird, 1865
- *Geothlypis trichas* Linnaeus, 1766
- *Guiraca caerulea* Linnaeus, 1758
- *Habia fuscicauda* (Cabanis, 1861)
- *Helmitheros vermivorus* (J. F. Gmelin, 1789)
- *Icteria virens* Linnaeus, 1758
- *Icterus bullockii* (Swainson, 1827)
- *Icterus cucullatus* Swainson, 1827
- *Icterus dominicensis* Linnaeus, 1766
- *Icterus galbula* Linnaeus, 1758
- *Icterus gularis* (Wagler, 1829)
- *Icterus mesomelas* (Wagler, 1829)
- *Icterus spurius* Linnaeus, 1766
- *Limnothlypis swainsonii* (Audubon, 1834)
- *Melospiza lincolni* (Audubon, 1834)
- *Melospiza melodia* (Wilson, 1810)
- *Mniotilta varia* Linnaeus, 1766
- *Molothrus aeneus* (Wagler, 1829)
- *Molothrus oryzivora* (Gmelin, 1788)
- *Oporornis formosus* (Wilson, 1811)
- *Oporornis philadelphia* (Wilson, 1810)
- *Oporornis tolmiei* (Townsend, 1839)
- *Parula americana* Linnaeus, 1758
- *Passerculus sandwichensis* (J. F. Gmelin, 1789)
- *Passerina ciris* Linnaeus, 1758
- *Passerina cyanea* Linnaeus, 1766
- *Pheucticus ludovicianus* Linnaeus, 1766
- *Piranga olivacea* (J. F. Gmelin, 1789)
- *Piranga rubra* Linnaeus, 1758
- *Protonotaria citrea* (Boddaert, 1783)
- *Psarocolius montezuma* (Lesson, 1830)
- *Quiscalus mexicanus* (J. F. Gmelin, 1788)
- *Saltator atriceps* (Lesson, 1832)
- *Saltator coerulescens* Vieillot, 1817
- *Seiurus aurocapillus* Linnaeus, 1766
- *Seiurus motacilla* (Vieillot, 1809)
- *Seiurus noveboracensis* (J. F. Gmelin, 1789)
- *Setophaga rutinilla* Linnaeus, 1758
- *Sicalis luteola* (Sparman, 1789)
- *Spiza americana* (J. F. Gmelin, 1789)

- *Sporophila torqueola* (Bonaparte, 1850)
- *Sturnella magna* Linnaeus, 1758
- *Thraupis abbas* (Deppe, 1830)
- *Thraupis episcopus* Linnaeus, 1766
- *Tiaris olivacea* Linnaeus, 1766
- *Vermivora celata* (Say, 1823)
- *Vermivora peregrina* (Wilson, 1811)
- *Vermivora pinus* Linnaeus, 1766
- *Vermivora ruficapilla* (Wilson, 1811)
- *Volatinia jacarina* Linnaeus, 1766
- *Wilsonia canadensis* Linnaeus, 1766
- *Wilsonia citrina* (Boddaert, 1783)
- *Wilsonia pusilla* (Wilson, 1811)

Familia Furnariidae

- *Lepidocolaptes souleyetii* (Des Murs, 1849)
- *Synallaxis erythrothorax* P. L. Sclater, 1855

Familia Hirundinidae

- *Hirundo pyrrhonota* Vieillot, 1817
- *Hirundo rustica* Linnaeus, 1758
- *Progne chalybea* (J. F. Gmelin, 1789)
- *Progne subis* Linnaeus, 1758
- *Stelgidopteryx serripennis* (Audubon, 1838)
- *Tachycineta albilinea* (Lawrence, 1863)
- *Tachycineta bicolor* (Vieillot, 1808)
- *Tachycineta thalassina* (Swainson, 1827)

Familia Laniidae

- *Lanius ludovicianus* Linnaeus, 1766

Familia Muscicapidae

- *Catharus fuscescens* (Stephens, 1817)
- *Catharus minimus* (Lafresnaye, 1848)
- *Catharus ustulatus* (Nuttall, 1840)
- *Hylocichla mustelina* (J. F. Gmelin, 1789)
- *Turdus grayi* Bonaparte, 1838

Familia Paridae

- *Baeolophus bicolor* Linnaeus, 1766

Familia Passeridae

- *Anthus rubescens* (Tunstall, 1771)
- *Passer domesticus* Linnaeus, 1758

Familia Sturnidae

- *Dumetella carolinensis* Linnaeus, 1766
- *Mimus polyglottos* Linnaeus, 1758

Familia Thamnophilidae

- *Thamnophilus doliiatus* Linnaeus, 1764

Familia Tyrannidae

- *Camptostoma imberbe* P. L. Sclater, 1857
- *Contopus cinereus* (Spix, 1825)
- *Contopus cooperi* (Nuttall, 1831)
- *Contopus virens* Linnaeus, 1766
- *Elaenia flavogaster* (Thunberg, 1822)
- *Empidonax alnorum* Brewster, 1895
- *Empidonax flaviventris* (W. M. Baird & S. F. Baird, 1843)
- *Empidonax hammondii* (Xantus de Vesey, 1858)
- *Empidonax minimus* (W. M. Baird & S. F. Baird, 1843)
- *Empidonax traillii* (Audubon, 1828)
- *Empidonax virescens* (Vieillot, 1818)
- *Megarynchus pitangua* Linnaeus, 1766
- *Myiarchus crinitus* Linnaeus, 1758
- *Myiarchus tuberculifer* (Orbigny & Lafresnaye, 1837)
- *Myiarchus tyrannulus* Statius Muller, 1776) é
- *Myiozetetes similis* (Spix, 1825)
- *Pitangus sulphuratus* Linnaeus, 1766
- *Pyrocephalus rubinus* (Boddaert, 1783)
- *Sayornis phoebe* (Latham, 1790)
- *Todirostrum cinereum* Linnaeus, 1766

- *Tyrannus couchii* S. F. Baird, 1858
- *Tyrannus forficatus* (Gmelin, 1789)
- *Tyrannus melancholicus* Vieillot, 1819
- *Tyrannus savana* Vieillot, 1808
- *Tyrannus tyrannus* Linnaeus, 1758

Familia Vireonidae

- *Vireo flavoviridis* (Cassin, 1851)
- *Vireo gilvus* (Vieillot, 1808)
- *Vireo griseus* (Boddaert, 1783)
- *Vireo olivaceus* Linnaeus, 1766
- *Vireo philadelphicus* (Cassin, 1851)
- *Vireo solitarius* (Wilson, 1810)

ORDEN PSITTACIFORMES

Familia Psittacidae

- *Amazona autumnalis* Linnaeus, 1758
- *Aratinga nana* (Vigors, 1830)

ORDEN STRIGIFORMES

Familia Caprimulgidae

- *Chordeiles acutipennis* (Hermann, 1783)
- *Chordeiles minor* (J. R. Forster, 1771)
- *Nyctidromus albicollis* (Gmelin, 1789)

Familia Strigidae

- *Glaucidium brasilianum* (Gmelin, 1788)

Familia Tytonidae

- *Tyto alba* (Scopoli, 1769)

ORDEN TINAMIFORMES

Familia Tinamidae

- *Crypturellus soui* (Hermann, 1783)

ORDEN TROGONIFORMES

Familia Trogonidae

- *Trogon melanocephalus* Gould, 1836

MAMIFEROS

ORDEN DIDELPHIMORPHIA

Familia Didelphidae

- *Chironectes minimus* (Zimmermann, 1780)
- *Didelphis marsupialis* Linnaeus, 1758
- *Philander opossum* Linnaeus, 1758

ORDEN CHIROPTERA

Familia Molossidae

- *Eumops bonariensis* (Peters, 1874)

Familia Noctilionidae

- *Noctilio leporinus* Linnaeus, 1758

Familia Phyllostomidae

- *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810)
- *Sturnira Thomasi* de la Torre & Schwartz, 1966

Familia Vespertilionidae

- *Eptesicus furinalis* (d'Orbigny, 1847)
- *Rhogeessa tumida* H. Allen, 1866

ORDEN XENARTHRA

Familia Dasypodidae

- *Dasypus novemcinctus* Linnaeus, 1758

Familia Mymercophagidae

- *Tamandua mexicana* (Saussure, 1860)

ORDEN LAGOMORPHA

Familia Leporidae

- *Sylvilagus floridanus* (J. A. Allen, 1890)

ORDEN CARNÍVORA

Familia Canidae

- *Canis latrans* Say, 1823
- *Urocyon cinereoargenteus* (Schreber, 1775)

Familia Felidae

- *Herpailurus yaguarondi* (Lacépède, 1809)
- *Leopardus pardalis* Linnaeus, 1758

Familia Mustelidae

- *Conepatus semistriatus* (Boddaert, 1785)
- *Eira barbara* Linnaeus, 1758
- *Galictis vittata* (Schreber, 1776)
- *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818)
- *Mephitis macroura* Lichtenstein, 1832
- *Mustela frenata* Lichtenstein, 1831

Familia Procyonidae

- *Bassariscus sumichrasti* (Saussure, 1860)
- *Nasua narica* Linnaeus, 1766
- *Potos flavus* (Schreber, 1774)
- *Procyon lotor* Linnaeus, 1758

ORDEN SIRENIA

Familia Trichechidae

- *Trichechus manatus* Linnaeus, 1758