AVES DEL JARDÍN BOTÁNICO "DR. FAUSTINO MIRANDA" DE TUXTLA GUTIÉRREZ, CHIAPAS: IMPORTANCIA Y SU RELACIÓN CON LA FLORA

Marco Antonio Altamirano-González Ortega¹ [™], Jonathan Rogelio Chávez-Sánchez y Tomasa Ortiz-Suriano

¹Dirección de Áreas Naturales y Vida Silvestre, Subsecretaría de Medio Ambiente y Cambio Climático, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural. Calzada de las Personas Ilustres s/n, 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

²Instituto de Ciencias Biológicas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte Poniente ¹¹⁵⁰, Caleras Maciel, 29029. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

³Dirección de Jardín Botánico, Subsecretaría de Desarrollo Forestal y Jardines Botánicos, Secretaría de Medio Ambiente e Historia Natural. Calzada de las Personas Ilustres s/n, 29000, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

⋈ biomarc2002@yahoo.com.mx

Resumen

El Jardín Botánico "Dr. Faustino Miranda" ofrece una alta heterogeneidad vegetal y de fauna silvestre. En este escrito se señala la riqueza, composición taxonómica y estatus de las especies de aves en el área, que se complementa con registros de la ciudadanía. Asimismo, se evidencia la importancia florística de dicho espacio para este grupo taxonómico. Entre mayo y noviembre del 2021 se realizaron 51 muestreos para el registro de aves, en siete puntos de conteo de 25 m de radio, dentro de las instalaciones del Jardín Botánico y en un transecto lineal ubicado en su parte exterior. También se obtuvo el listado de especies de plantas con mayor uso por la avifauna, dentro de los puntos de conteo. Finalmente, se confrontó la coincidencia de las aves con mayor avistamiento con las especies de flora visitadas. La riqueza avifaunística fue de 110 especies, principalmente Passeriformes de las familias Parulidae y Tyrannidae; la mayoría residentes, con presencia importante de especies migratorias de larga distancia. Se reconocieron especies de aves relevantes para la conservación, que además de estar en alguna categoría de riesgo tienen algún grado de endemismo o se consideran vulnerables. Se registraron especies de aves exóticas, que ubican al Jardín Botánico como un área frágil que está expuesta a los efectos nocivos que provocan estas especies. La avifauna registrada visita principalmente plantas de las familias Euphorphiaceae, Araceae, Rubiaceae, Moraceae, Meliaceae, Bignoniaceae y Leguminosae. La información generada es relevante para contribuir al manejo del hábitat en el área y así mejorar la interacción ave-planta.

Palabras clave: Ave-planta, Depresión Central, ornitología, riqueza.

Abstract

The "Dr. Faustino Miranda's Botanical Garden" offers a high heterogeneity of plants and wildlife. In this writing, the richness, composition and status of the bird species in the area are pointed out, which is complemented with citizenship records. Likewise, the floristic importance of said space for this taxonomic group is evidenced. Between May and November 2021, 51 samples were taken to record birds, at seven counting points with a radius of 25 m, within the facilities of the Botanical Garden and on a linear transect located outside. We also obtained the list of plant species that were visited by birds. Finally, the comparison of the birds with the highest sightings with the species of flora visited was made. Bird richness was 110 species, mainly Parulidae and Tyrannidae; most of them residents, with an important presence of long distance migratory species. Relevant bird species for conservation were recognized, which in addition to being in some category of risk have some degree of endemism or are considered vulnerable. Species of exotic birds were registered, which places the Botanical Garden as a fragile area that is exposed to the harmful effects caused by these species. The recorded avifauna visits mainly plants of the families Euphorphiaceae, Araceae, Rubiaceae, Moraceae, Meliaceae, Bignoniaceae and Leguminosae. The information generated is relevant to contribute to habitat management in the area and thus improve bird-plant interaction.

**Keywords: Bird-plant, Central Depression, ornithology, richness



INTRODUCCIÓN

Los jardines botánicos mexicanos participan activamente en la conservación de la diversidad biológica. En ellos se desarrollan programas de educación enfocados en la formación de una conciencia pública sobre la importancia de la conservación vegetal (Vovides *et alii*, 2010). Además, tienen un papel relevante en la conservación e investigación de la biodiversidad por la gran cantidad de especies que albergan (Cepeda-Cornejo y Cuautle-García, 2021).

El Jardín Botánico "Dr. Faustino Miranda" (JBFM) es considerado el más antiguo de México, fue fundado en el año de 1949 y abierto al público en 1951 (Tamayo Víctor, 2011). En él se exhibe flora del estado de Chiapas con un acervo de 800 especies, 508 géneros y 125 familias, de las cuales 71 se encuentran en riesgo de extinción. El JBFM es un área verde continua, dentro de la urbanizada ciudad de Tuxtla Gutiérrez (Cabrera et alii, 2012).

La vegetación original del JBFM es de Selva alta y mediana subperennifolia (SAyMS) y en menor proporción de Selva baja caducifolia (SBC) (Ortiz-Suriano, 2006), en su límite oriente presenta vegetación ribereña (VR). En su interior existen áreas que se han acondicionado para alojar ejemplares botánicos representativos de la región fisiográfica Depresión Central de Chiapas (Palacios Espinosa y Rivera Jaramillo, 1999; Cabrera et alii, 2012).

El JBFM es un laboratorio para la investigación científica, con una amplia variedad de especies de flora y de fauna silvestre que lo visitan, tal es el caso de las aves. En este estudio obtuvimos el registro actualizado de las especies de aves que visitan el JBFM y se reconoce la importancia de la presencia de las plantas que en él se exhiben, en relación con la riqueza y la conservación de la avifauna registrada.

ÁREA DE ESTUDIO

El JBFM se ubica en el lado norte-oriente de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, con punto central en los 16°43' de latitud Norte y 93°07' de longitud Oeste y una altitud de 530 m (Figura 1). El suelo del área es de tipo cambisoles con alto contenido de materia orgánica, el clima de la región es cálido subhúmedo con lluvias en verano, canícula en verano y una estación seca bien marcada que va de 7 a 8 meses. La temporada de lluvia es nublada y la temporada de seca es mayormente despejada, siendo muy caliente durante todo el año. La temperatura anual varía de 17°C a 34°C, disminuyendo rara vez a menos de 14°C o aumentando hasta los 38°C, la precipitación total anual fluctúa entre 1,200 y 2,000 mm (www.weathers-

park.com).

El JBFM ocupa un área de relieve regular de 48,481.10 m2, con una superficie de exhibición de 43,908 m². El acceso se realiza por la Calzada de las Personas Ilustres, cerrada al tránsito vehicular, en el Fraccionamiento Parque Madero. En su parte oriental limita con el Río Sabinal, afluente del Río Grijalva, el cuál presenta un fuerte deterioro debido a las aguas negras que en él se vierten. Sin embargo, dentro del JBFM existen dos manantiales permanentes dentro de sus instalaciones, los cuales alimentan la red de riego y mantienen un estanque de plantas acuáticas (Ortiz-Suriano, 2006). Cuenta con ocho colecciones botánicas, que se conectan mediante una red de andadores de 2,871 m (Cabrera et alii, 2012). Estas colecciones están organizadas en: Selva baja caducifolia, Huerto zoque, Cactáceas y suculentas, Plantas medicinales, Palmetum, Plantas acuáticas, Zamiáceas, Selva alta y mediana subperennifolia (Figura 2).

MATERIALES Y MÉTODOS

Trabajo de campo

Entre el 13 de mayo y el 26 de noviembre de 2021, se realizaron 51 muestreos para el registro de las aves dentro de las instalaciones del JBFM. Se llevaron a cabo en siete puntos de conteo, con un radio de 25 m cada uno, separados entre sí por una distancia mínima de 50 m (Gregory et alii, 2004). La distancia entre los puntos de conteo fue estimada con un GPS Garmin GPSMAP® 60CSx XL. También se realizaron muestreos en la parte exterior inmediata, en la denominada Calzada de las Personas Ilustres, mediante el método de transecto lineal (Ralph et alii, 1997).

El registro de las aves dentro de los puntos de conteo inició a las 8:00 y terminó a las 10:00 am, considerando aquellos individuos que fueron observados o escuchados en intervalos de 10 minutos de registro dentro de cada punto (Gregory *et alii*, 2004). Para el registro de los individuos se tomó en cuenta la especie, fecha, hora y la condición climática. Se utilizaron binoculares Vortex® Crossfire HD 8x42, así como la experiencia visual y auditiva de los investigadores. De manera complementaria se realizaron cuatro recorridos en el exterior del JBFM, entre las 7:30 y las 8:00 am, en un transecto lineal de 400 m antes de iniciar los muestreos en su interior (Ralph *et alii*, 1997). Estos recorridos se realizaron durante el mes de octubre de 2021, para complementar los registros de algunas especies que visitan el área durante la temporada migratoria.

La determinación taxonómica de las especies registradas se realizó con base en las guías de campo de Howell & Webb





Figura 1. Ubicación geográfica del Jardín Botánico "Dr. Faustino Miranda" de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas https://earth.google.com/web/ (consulta: 14 de marzo de 2022).

(1995), National Geographic (Dunn y Alderfer, 2011) y Kaufman (2005) y con la aplicación móvil Merlin[®].

Para la obtención del listado de especies de plantas presentes en los puntos de conteo utilizados para la observación de las aves, se registraron aquellas que fueron usadas por las aves dentro del área de los 25 m de radio. La mayoría de las plantas presentaban un descriptor interpretativo, que señalaba su nombre científico, nombre común y sus usos. Cuando no existió dicho descriptor, se recurrió a la experiencia del personal del JBFM para determinar la especie y su información asociada.

Trabajo de gabinete

Se realizaron búsquedas en las plataformas ciudadanas ebird (https://ebird.org/averaves/home, consulta: 21 de abril y 20 de marzo 2022) y Naturalista (https://www.naturalista.mx/, consulta: 21 de abril de 2021 y 20 de marzo de 2022) para determinar las especies de aves posibles a encontrar y así obte-

ner un listado preliminar de especies registradas en el JBFM, que junto a las observaciones realizadas en los muestreos permitió determinar el listado de su riqueza actual. Las palabras utilizadas como motores de búsqueda en estas plataformas fueron "Jardín Botánico Faustino Miranda" y "Fraccionamiento Parque Madero". La información obtenida tanto en campo como en internet se capturó en una hoja de datos Excel®, versión 2012.

Se obtuvo un listado único de aves para el JBFM, derivado del trabajo de campo y de las búsquedas en las plataformas ciudadanas, que fue depurado con base en las distribuciones geográficas señaladas por la UICN (2021). El ordenamiento taxonómico utilizado fue el propuesto por Berlanga *et alii* (2015) y Birdlife.org/species/taxonomy) y las modificaciones señaladas por Chesser *et alii* (2020). A cada especie se le asignó su nombre común en español de acuerdo con Berlanga *et alii* (2015), así como su estacionalidad (R=Residente,





Figura 2. Distribución de las colecciones botánicas, dentro del Jardín Botánico "Dr. Faustino Miranda" de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Los círculos naranja representan los puntos de conteo para la observación de aves. . Colecciones: Selva alta o mediana subperennifolia (a), Selva baja Caducifolia (b), Huerto Zoque (c), Cactáceas y Suculentas (d), Plantas medicinales (e), Palmetum (f), Plantas acuáticas (g), Zamiaceas (h).

MI=Migratorio de invierno, MV=Migratorio de verano y T=Transitorias) con base en la propuesta de Howell y Webb (1995). Las categorías de riesgo se asignaron con base en la modificación del Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF 2019) y la IUCN (2021); los endemismos de acuerdo con González-García y Gómez de Silva (2003). También se les asignó una categoría de vulnerabilidad con base en lo propuesto por Berlanga *et alii* (2015), entre los valores 1 y 20. Por último, se cotejó la coincidencia de las especies de aves con mayor avistamiento (> 90 individuos) con las especies de flora presente, mediante la confrontación de los listados obtenidos. Esta comparación se realizó previa agrupación de los puntos de conteo por tipo de vegetación.

RESULTADOS

Riqueza avifaunística, composición y estatus

Se obtuvo un listado de 110 especies de aves, distribuidas

en 15 órdenes, 32 familias y 77 géneros (Apéndice 1). Las familias Parulidae y Tyrannidae presentaron el mayor número de especies (17 y 12 especies, respectivamente), ver Figura 3. Especies de Psittacidae, Turdidae y Picidae, como el Loro Frente Blanca (Amazona albifrons), el Mirlo café (Turdus grayi) y el Carpintero Cheje (Melanerpes aurifrons) tuvieron el mayor número de avistamientos (Figura 4), entre otras pertenecientes a Icteridae, como el Zanate negro (Quiscalus mexicanus). Especies migratorias como el Papamoscas Amarillo del Pacífico (Empidonax difficilis), la Garza Morena (Ardea herodias), el Zorzal moteado (Hylocichla mustelina), el Vireo Gorjeador (Vireo gilvus) y Vireo Garganta Amarilla (Vireo flavifrons), tuvieron escasos avistamientos, así como las especies transeúntes (e.g. Papamoscas del Este, Contopus virens).

De acuerdo con Howell y Webb (1995) 60 especies son Residentes (R), 40 Migratorias invernales (MI), 4 Migratorias de verano (MV) y 6 Transitorias (T). Con base en la modificación



del Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010, cinco especies se encuentran Amenazadas (A): el Colibrí Frente Verde (*Leucolia viridifrons*), el Loro Cachetes Amarillos (*Amazona autumnalis*), el Perico Mexicano (*Psittacara holochlorus*), el Periquito Alas Amarillas (*Brotogeris jugularis*) y el Chipe Lores Negros (*Geothlypis tolmiei*), y tres están en Protección especial (Pr): el Aguililla de Swainson (*Buteo swainsoni*), el Perico Frente Naranja (*Eupsittula canicularis*) y el Loro Frente Blanca. Para la IUCN (2021) todas las especies se consideran en bajo riesgo (LC).

Con base en González-García y Gómez de Silva (2003), una especie resultó endémica a México (E): el Colibrí Frente Verde (Leucolia viridifrons); dos Cuasiendémicas a México (CE): el Colibrí Vientre Canelo (Amazilia yucatanensis) y el Momoto Corona Canela (Momotus mexicanus); dos Semiendémicas a México (SE): el Papamoscas Matorralero (Empidonax oberholseri) y la Calandria Cejas Naranjas (Icterus bullockii) y cinco especies se consideran Exóticas (Exo): la Garza Ganadera (Bubulcus ibis), la Paloma Doméstica (Columba livia), la Paloma de Collar Turca (Streptopelia decaocto), el Perico Monje Argentino (Myiopsitta monachus) y el Gorrión Doméstico (Passer domesticus).

Las aves con los valores de vulnerabilidad más altos, entre los 14 y 16 puntos, de acuerdo a la escala utilizada por Berlanga *et alii* (2015), fueron el Colibrí Frente Verde, el Perico Frente Naranja, el Perico Mexicano, el Loro Cachetes Amarillos, el Zorzal Moteado, el Pavito de Rocas (*Basileuterus lachrymosus*), el Chipe de Collar (*Cardellina canadensis*) y la Piranga Dorso Rayado (*Piranga bidentata*).

Avifauna y vegetación

La VR presentó un total de 58 especies de aves, seguida de la SAyMS con 43 especies y la SBC con 42 especies. Las especies de aves con mayor avistamientos en VR fueron el Zanate negro, el Loro Frente Blanca, el Carpintero Cheje, la Garza Dedos Dorados (*Egretta thula*), el Playero Diminuto (*Calidris minutilla*), la Monjita Americana (*Himantopus mexicanus*) y el Mirlo Café; en SAyMS el Mirlo Café, el Carpintero Cheje y el Loro Frente Blanca; en SBC el Mirlo Café y el Carpintero Cheje.

Las especies de aves con mayor avistamientos en VR ocurrieron donde se encontraban especies de plantas de Higuerilla (Ricinus communis), Jabilla (Hura poliandra), Teca (Tectona grandis), Mambimbo (Ehretia tinifolia), Hormiguillo (Platymiscium dimorphandrum), Tullidora (Karwinskia calderonii), Oreja de elefante (Xanthosoma mexicana), Quesquecamote de culebra (Xanthosoma wendlandii), Lombricero (Andira inermis), Jaboncillo (*Sapindus saponaria*), Bejuco (*Hiraea fagifolia*), Mojú (*Brosimum alicastrum*), Mango (*Mangifera indica*) y Primavera (*Roseodendron donell-smithii*).

En SAyMS se avistaron aves en plantas de Toronjil (Garcinia intermedia), Coyol redondo (Acrocomia aculeata), Aceituno (Simarouba amara), Hule (Castilla elastica), Roble serrano (Handroanthus impetiginosus), Mango (Mangifera indica), Chachalaco (Trichila havanensis), Amate (Ficus insipida), Primavera (Roseodendron donell-smithii), Cuajinicuil (Inga vera), Caobilla (Swietenia humilis), Café (Coffea arabica), Mandimbo (Ehretia tinifolia), Bambú (Bambusa vulgaris), Galán de día (Cestrum diurnum), Guayaba (Psidium guajava), Cuajilote (Parmentiera aculeata), Menta (Catoferia chiapensis), Coralillo (Hamelia patens), Venenillo (Rauvolfia tetraphylla), Almendro (Terminalia catappa) y Maluco (Genipa americana).

En SBC las aves visitaron especies de plantas como Guayacan (Guayacum sanctium), Flor de mayo (Plumeria rubra), Mora (Maclura tinctoria), Añil (Indigofera tinctorea), Pompushuti (Cochlospermum vitifolium), Talismecate (Daphnosis americana), Pata de elefante (Beaucarnea goldmanii), Chaperla (Lonchocarpus guatemalensis) y Cuaulote (Guazuma ulmifolia).

DISCUSIÓN

Riqueza avifaunística, composición y estatus

En comparación con las 694 especies de aves reportadas para Chiapas, la avifauna registrada en el JBFM (110 especies) representa el 15.8% de la riqueza ornitológica estatal e incluye el 39.7% de las 78 familias de aves que ocurren en el Estado (Rangel *et alii*, 2013). En comparación para lo que se conoce

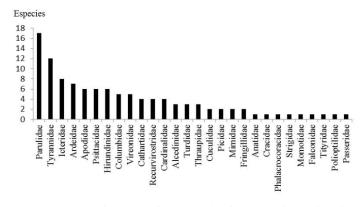


Figura 3. Número de especies de aves por familia registradas en el Jardín Botánico "Dr. Faustino Miranda" de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.





Figura 4. Especies de aves con mayor avistamiento en el Jardín Botánico "Dr. Faustino Miranda" de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. a) Loro Frente Blanca (Amazona albifrons), b) Loro Cachetes Amarillos (Amazona autumnalis), c) Mirlo café (Turdus grayi), d) Periquito Alas Amarillas (Brotojeris jugularis), e) Perico mexicano (Psittacara holochlorus), f) Perico Frente Naranja (Eupsittula canicularis), g) Carpintero Cheje (Melanerpes aurifrons). Autoría de todas las fotografías: Gerardo Cartas-Heredia.



para la Depresión Central de Chiapas, el registro de especies de aves obtenido en el JBFM tiene amplia correspondencia con las registradas en las familias Tyrannidae y Parulidae (Ramírez-Albores, 2010). Esta riqueza avifaunística en relación con la pequeña superficie que tiene el JBFM puede considerarse relevante para su conservación, ya que incluye especies notables por su estacionalidad, estatus de conservación, endemismo y vulnerabilidad (Berlanga *et alii*, 2015).

La mayoría de las aves registradas son residentes (54.6%) y el 40% son aves migratorias, principalmente invernales de larga distancia (Howell & Webb 1995). Si consideramos que un centenar de especies de aves migratorias se comparten con Canadá y Estados Unidos de Norteamérica (Berlanga et alii, 2015), el registro de 44 especies con este estatus en un pequeño fragmento de selva tropical dentro de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, lo ubica como hábitat relevante para estas aves. Desafortunadamente el detrimento de las selvas originales de la Depresión Central de Chiapas ha originado la fragmentación de sus hábitats, quedando pequeños remanentes de vegetación como la que prevalece en el JBFM. Se estima que hace una década, en esta región fisiográfica la superficie de vegetación de SAyMS tuvo una transformación del 16.9% de las 18,127.90 ha originales, con pérdida de 3,065.28 ha que fueron destinadas a otros usos (ARTSI/PC, 2010).

Debido a que el inventario de aves generado en este estudio es el primero para el JBFM, no se tiene referencia de desfases de la migración de las especies registradas, como se ha señalado en otras latitudes con sitios fragmentados (Crick, 2004). No obstante los efectos más nocivos pueden llegar a suceder en las aves residentes, ya que se ha documentado que en la mayoría de las especies, sobre todo las que se encuentran en riesgo, tienen las mayores afectaciones por la destrucción o modificación del hábitat (DOF, 2019).

A pesar de que se registraron pocas especies en alguna categoría de riesgo, cuatro amenazadas y tres en protección especial, pertenecen a familias como Accipitridae y Psittacidae que están declinando rápidamente en el mundo (https://www.birdlife.org/sowb2018, consulta: 01 de marzo 2022), entre ellas están el Aguililla de Swainson, el Periquito Alas Amarillas y el Perico Frente Naranja. De las cinco especies registradas que están consideradas en cualquiera de las categorías de endemismo aplicadas (González-García y Gómez de Silva, 2003), sobresale la presencia del Colibrí Frente Verde, que se encuentra también amenazado (DOF, 2019). Sin embar-

go y a pesar de que la tendencia de la población de esta especie parece estar disminuyendo, todavía no se reconoce en la categoría vulnerable (https://enciclovida.mx/especies/8013310, consulta: 09 de marzo 2022).

En lo referente a las especies de aves catalogadas como vulnerables, recientemente se evidenció la presencia del Zorzal Moteado en el JBFM (Altamirano y Rivera, 2021). Aunada a la presencia de otras especies en esta condición, que visitan el JBFM, como el Colibrí Frente Verde que además se encuentra amenazada, o el Perico Mexicano, que es considerada endémica a México, el sitio puede ser realmente relevante para su conservación. Algunos autores (e.g. Berlanga et alii, 2015; Panjabi et alii, 2017), mencionan que la presencia de especies vulnerables indica el adecuado estado de salud de los ecosistemas que ocupan.

Un aspecto preocupante es la elevada presencia de especies de aves exóticas en el JBFM, que invaden los ecosistemas originales causando graves problemas a las especies nativas, provocando extinción por competencia de recursos, depredación, transferencia de patógenos, hibridación y alteración del hábitat (Gutiérrez, 2006). Especies como las garzas y los pericos incluso pueden llegar a incidir en la economía y salud humana (Aguirre et alii, 2009).

Avifauna y vegetación

Durante este estudio se evidenció importante en VR, la presencia de plantas de las familias Euphorbiaceae y Araceae para la visitación de las especies de aves con mayor registro, sobre todo en plantas de Higuerilla y Oreja de elefante. Estas aves se posan preferentemente sobre sus hojas, así como en algunas raíces aéreas que se anclan sobre un hospedador o que descienden al suelo. También visitan sus inflorescencias. Se señala que el fruto de la familia Araceae es generalmente una baya, rara vez seco o coriáceo (Govaerts, 2019), sin embargo, no se registró su presencia durante el estudio. Las aves que ocurren en VR, también utilizan de manera frecuente las oquedades en la pared de la bóveda del río, se posan sobre las rocas y caminan sobre la arena (e.g. Playero Diminuto y Monjita Americana).

Las especies de plantas de las familias Rubiaceae, Moraceae, Meliaceae y Bignoniaceae, son importantes para aves que frecuentan la SAyMS. Visitan comúnmente sus flores, se posan sobre sus hojas o se sujetan de los troncos. En las Rubiáceas visitan las inflorescencias con flores, en su mayoría, de



simetría radial (Watson & Dallwitz, 1999). En Moraceae visitan también sus inflorescencias y a pesar de saber que producen frutos llamativos, carnosos, fibrosos o en infrutescencias (Stevens, 2001), no se observó su ingesta por las aves. Existe también un uso frecuente de árboles, generalmente de madera dura y colorida. A pesar de que en esta familia botánica se presentan diferentes formas de inflorescencias (axilares, terminales, panículas, etcétera) y los frutos son en forma de bayas o drupas (GRIN, 2014), tampoco se observó su uso directo por las aves. La familia Bignoniaceae, parece también ser relevante para las aves en SAyMS ya que la componen primordialmente árboles, arbustos y lianas, donde la visitación fue constante, sobre todo en flores solitarias de colores brillantes y con corolas que presentan un tubo acampanado en forma de trompeta (Gentry, 1980).

En la SBC, las aves con mayor registro se posan frecuentemente en plantas de la familia Leguminosae, con flores vistosas con corolas en forma de mariposa. Los frutos son atractivos, de tipo legumbre, que en algunos casos cuentan con estructuras en superficie que facilitan su dispersión como hilos visibles para la dehiscencia (Lewis *et alii*, 2005). También se registraron especies de aves con preferencias de sitios donde existe mayor disposición de perchas en áreas abiertas, como *Ortalis vetula* que como lo señalan Brooks y Strahl (2000), prefieren alturas entre los 4 y 10 m.

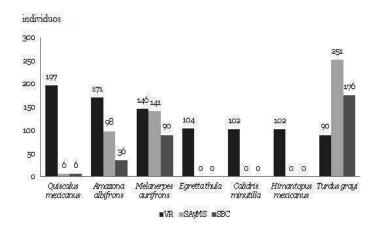


Figura 5. Especies de aves con mayor número de individuos, por tipo de vegetación, en el Jardín Botánico "Dr. Faustino Miranda" de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Abreviaturas: VR = Vegetación ribereña, SAyMS = Selva alta y mediana subperennifolia, SBC = Selva baja caducifolia.

CONCLUSIONES

El JBFM presenta una riqueza de aves de casi un tercio de la reportada para la Depresión Central de Chiapas. Predominan las familias Parulidae y Tyrannidae, que son características de las selvas tropicales de México. La mayoría de las especies de aves son residentes, con presencia importante de especies migratorias invernales de larga distancia. Se reconocen especies de aves relevantes para la conservación que además de estar en alguna categoría de riesgo, tienen algún grado de endemismo o se consideran vulnerables, como el Colibrí Frente Verde, el Perico Mexicano y el Perico Frente Naranja. Se registra un número elevado de individuos de especies de aves consideradas como exóticas, que ubican al área como una zona frágil al estar expuesta a los efectos nocivos que provocan estas especies. La avifauna registrada visita con mayor frecuencia plantas de las familias Euphorphiaceae, Araceae, Rubiaceae, Moraceae, Meliaceae, Bignoniaceae y Leguminosae. El conocimiento generado en este estudio sobre la riqueza de especies de aves y la visitación en algunas especies de flora presente en el JBFM, puede ser relevante para futuras acciones de manejo del hábitat que permitan mejorar la interacción ave-planta.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos al personal directivo y técnico-operativo del Jardín Botánico "Dr. Faustino Miranda", por las facilidades otorgadas para poder realizar la investigación dentro de sus instalaciones. Asimismo, a los comentarios de los dos revisores anónimos, que ayudaron a mejorar la versión final de este trabajo.

LITERATURA CITADA

Aguirre Muñoz A., Mendoza-Alfaro R., Ponce-Bernal H.A., Arriaga-Cabrera L., Campos-González E., Contreras-Balderas S.†, Elías-Gutiérrez M., Espinosa-García F.J, Fernández-Salas I., Galaviz-Silva L., García-De León F.J., Lazcano-Villarreal D., Martínez-Jiménez M., Meave-del Castillo M.E., Medellín R.E., Naranjo-García E., Olivera-Carrasco M.Y., Pérez-Sandi M., Rodríguez-Almaraz G., Salgado-Maldonado G., Samaniego-Herrera A., Suárez-Morales E., Vibrans H., Zertuche-González H.A., Cornett V., Álvarez P., Luna-Mendoza L., Samaniego-Herrera A., Rodríguez-Malagón M., Gavito-Pérez F., Guadarrama C. & Ramírez-Flores O.M., 2009. Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía, en: Bellon M. (ed.), Capital Natural de México, vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México: 277-318.

Altamirano-González Ortega M.A & Rivera-Agustín D., 2021. Presencia del zorzal moteado (*Hylochicla mustelina*) en Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. *Lum*, 2(2):65-67.



- Asociación Regional Tuxtla de Silvicultores Indígenas, Campesinos y Pequeños Propietarios de Chiapas, A.C. & Propietarios de Chiapas, A. C. (ARTSI/PC), 2010. Estudio regional forestal umafor 0701 Centro. México: 229 p.
- Berlanga H., Gómez de Silva H., Vargas-Canales V. M., Rodríguez-Contreras V., Sánchez-González L. A., Ortega-Álvarez R. & Calderón-Parra R., 2015. *Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes*. CONABIO. México: 117 p.
- Brooks D.M., Cancino L. & Pereira S.L., 2006. *Conserving cracids: the most threatened family of birds in the Americas*. Miscellaneous publication of the Houston Museum of Natural Science. Vol. 6. Houston, Texas. EUA: 169 pp.
- Cabrera Cachón T. G., Rivera Jaramillo M. & Ortiz-Suriano T., 2012. Implementación de la Estrategia Global para la Conservación Vegetal en el Jardín Botánico Dr. Faustino Miranda, en: Caballero N.J. (coord.). Jardines botánicos: contribución a la conservación vegetal de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México: 134-144.
- Cepeda-Cornejo V. & Cuautle-García L.M., 2021. Los jardines botánicos reservorios de diversidad biológica. *Tonantzin*, 26:26-29.
- Chesser R.T., Billerman S.M., Burns K.J., Cicero C., Dunn J.L., Kratter A.W., Lovette I.J., Mason N.A., Rasmussen P.C., Remsen Jr. J.V., Stotz D.F. & Winker K., 2020. Check-list of North American Birds. American Ornithological Society.
- Crick H.Q., 2004. The impact of climate change on birds. Ibis, 146:46-56.
- Diario Oficial de la Federación (DOF), 2019. Modificación del Anexo normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma oficial mexicana NOM-059-ECOL-2010, Protección ambiental -especies nativas de México y de flora y fauna Silvestres-categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio- lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, México.
- Dunn J.L. & Alderfer J.K., 2011. National Geographic field guide to the birds of North America. National Geographic Books, Washington, D.C., USA: 274 pp.
- Gentry A.H., 1980. Bignoniaceae: part I (Crescentieae and tourrettieae). Flora Neotropica, 25:1-130.
- Germplasm Resources Information Network (GRIN) [Base de Datos en Línea], National Germplasm Resources Laboratory, Beltsville, Maryland. http://www.ars-grin.gov/cgi-bin/npgs/html/family.pl?704, consulta: 14 de marzo de 2022.
- González-García F. & Gómez de Silva H., 2003. Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación, en: Gómez de Silva H. & Oliveras de Ita A. (eds), Conservación de aves: experiencias en México. CIPAMEX/CONABIO/NFWF, DF. México: 150-194.
- Govaerts R., 2019. World Checklist of Selected Plant Families in the Catalogue of Life < https://www.gbif.org/es/dataset/c7138bbc-9309-4cfd-a646-f052c3c91bde/metrics>, consulta: 21 de febrero de 2022.
- Gregory R., Gibbons D.W. & Donald P.F., 2004. Bird census and survey techniques, *en*: Sutherland W.J., Newton I. & Green R. (eds.), *Bird ecology and conservation*. Oxford, Oxford University Press: 17–56.
- Gutiérrez F., 2006. Estado de conocimiento de especies invasoras. Propuesta de lineamientos para el control de los impactos. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, D.C., Colombia.
- Howell S.N. & Webb S., 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press, UK: 851 pp.
- International Union for Conservation of Nature (IUCN), 2021. The IUCN red list of threatened species 2021-3. http://www.iucnredlist.org/, consulta: 21de febrero de 2022.

- Kaufman K., 2005. *Guía de campo a las aves de Norteamérica*. Houghton Mifflin Company. New York: 392 pp.
- Lewis G., Schrire B., MacKinder B. & Lock M. (eds.), 2005. *Legumes of the World*. Royal Botanic Gardens, Kew: 577 pp.
- Ortiz-Suriano T., 2006. Educación e interpretación ambiental en el Jardín Botánico Dr. Faustino Miranda de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Tesis de Licenciatura: 228 p.
- Palacios Espinosa E & Rivera Jaramillo M., 1999. Situación actual de las colecciones del Jardín Botánico Dr. Faustino Miranda de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas y su representatividad de la flora regional. Amaranto, 12(3):18-26
- Panjabi A.O., Blancher P.J., Easton W.E., Stanton J.C., Demarest D.W., De Mers R. & Rosenberg K.V., 2017. The Partners in Flight Handbook on Species Assessment. Version 2017. Partners in Flight Technical Series, 3: 43 pp.
- Ralph C.J., 1997. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres (Vol. 159). US Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station: 46 pp.
- Ramírez-Albores J.E., 2010. Diversidad de aves de hábitats naturales y modificados en un paisaje de la Depresión Central de Chiapas, México. *Revista de Biología Tropical*, 58:511-528.
- Stevens P.F., 2001. Angiosperm Phylogeny Website (APG Website), version 13, updated 24.11.2016. http://www.mobot.org/MOBOT/research/Apweb/, Consulta: 27 de noviembre de 2016.
- Tamayo Víctor E., 2011. La naturaleza de Faustino Miranda (1905-1964), en: Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Centro de Estudios Superiores de México y Centroamérica. Anuario del Centro de Estudios Superiores de México y Centroamérica 2009: 493-520.
- The Weather Year Round Anywhere on Earth <www.weatherspark.com>, consulta:14 de enero de 2022.
- Vovides A.P., Linares E. & Bye R., 2010. *Jardines botánicos de México: historia y perspectivas*. Secretaría de Educación de Veracruz, México: 232 pp.
- Watson L. & Dallwitz M.J., 1999. The families of flowering plants: descriptions, illustrations, identification, and information retrieval. New Orleans, LA:
 University of New Orleans http://www1.biologie.uni-hamburg.de/bonline/delta/angio/index.htm, consulta: 14 de marzo de 2022.

Recibido: 04 de abril de 2022 Aceptado: 19 de mayo de 2022

