



UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO  
DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS  
BIOLÓGICAS



**COMUNIDAD AVIFAUNÍSTICA DE ÁREAS VERDES  
URBANAS DE VILLAHERMOSA, TABASCO.**

**TESIS**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**LICENCIADO EN BIOLOGÍA**

PRESENTA:

**RAMIRO AQUILES HERNÁNDEZ VELÁZQUEZ**

DIRECTORES:

**DR. JUAN DE DIOS VALDEZ LEAL**

**DRA. CORAL JAZVEL PACHECO FIGUEROA**

Villahermosa, Tabasco. Junio de 2024



**UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO**

“ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE”



**2024**  
**Felipe Carrillo**  
**PUERTO**  
MEMBRADO DEL PROLETARIADO  
REVOLUCIONARIO Y DEFENSOR  
DEL HAITÍ  
GOBIERNO DE  
MÉXICO

**DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DIRECCIÓN**

Villahermosa, Tab., a 09 de Mayo de 2024

**ASUNTO:** Autorización de Modalidad de Titulación

**C. LIC. MARIBEL VALÉNCIA THOMPSON  
JEFE DEL DEPTO. DE CERTIFICACIÓN Y TITULACION  
DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES  
P R E S E N T E**

Por este conducto y de acuerdo a la solicitud correspondiente por parte del interesado, informo a usted, que en base al reglamento de titulación vigente en esta Universidad, ésta Dirección a mi cargo, autoriza al **C. RAMIRO AQUILES HERNÁNDEZ VELÁZQUEZ** egresado de la Lic. en **BIOLOGIA** de la División Académica de **CIENCIAS BIOLÓGICAS** la opción de titularse bajo la modalidad de Tesis denominado: **“COMUNIDAD AVIFAUNÍSTICA DE ÁREAS VERDES URBANAS DE VILLAHERMOSA, TABASCO”**.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para saludarle afectuosamente.

A T E N T A M E N T E

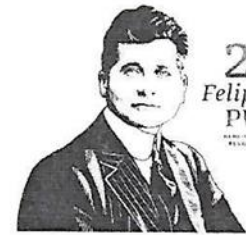
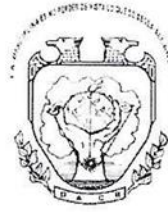
  
**DR. ARTURO GARRIDO MORA  
DIRECTOR DE LA DIVISIÓN ACADÉMICA  
DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

C.c.p.- Expediente Alumno de la División Académica  
C.c.p.- Interesado



UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



2024  
Felipe Carrillo  
PUERTO  
MEMORIA Y CULTURA  
PRESENTE  
MEXICO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DIRECCIÓN

MAYO 09 DE 2024

**C. RAMIRO AQUILES HERNÁNDEZ VELÁZQUEZ**  
**PÁS. DE LA LIC. EN BIOLOGIA**  
**P R E S E N T E**

En virtud de haber cumplido con lo establecido en los Arts. 80 al 85 del Cap. III del Reglamento de titulación de esta Universidad, tengo a bien comunicarle que se le autoriza la impresión de su Trabajo Recepcional, en la Modalidad de Tesis denominado: **"COMUNIDAD AVIFAUNÍSTICA DE ÁREAS VERDES URBANAS DE VILLAHERMOSA, TABASCO"**, asesorado por el Dr. Juan de Dios Valdez Leal y Dr. Coral Jazvel Pacheco Figueroa, sobre el cual sustentará su Examen Profesional, cuyo jurado está integrado por el MCA. Juan Manuel Koller González, Dra. Ena Edith Mata Zayas, Dr. Juan de Dios Valdez Leal, Dr. Luis José Rangel Ruiz y Dra. Claudia Villanueva García.

**A T E N T A M E N T E**  
**ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE**

  
**DR. ARTURO GARRIDO MORA**  
**DIRECTOR**

C.c.p.- Expediente del Alumno.  
Archivo.



**UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO**

"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"



**2024**  
**Felipe Carrillo  
PUERTO**  
ESTADANTE DEL PROLETARIADO,  
REVOLUCIONARIO Y DEFENSOR  
DE LA PAZ  
GOBIERNO DE  
MÉXICO

DIVISIÓN ACADÉMICA DE CIENCIAS BIOLÓGICAS  
DIRECCIÓN

9 de mayo de 2024

**C. Ramiro Aquiles Hernández Velázquez**  
**Pasante de la Lic. en Biología**  
**PRESENTE**

En cumplimiento de los lineamientos de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, se implementó la revisión del trabajo recepcional (**Tesis**), a través de la plataforma Turnitin iThenticate para evitar el plagio e incrementar la calidad en los procesos académicos y de investigación en esta División Académica. Esta revisión se realizó en correspondencia con el Código de Ética de la Universidad y el Código Institucional de Ética para la Investigación.

Por este conducto, hago de su conocimiento las observaciones, el índice de similitud y el reporte de originalidad obtenido a través de la **revisión en la plataforma iThenticate** de su documento de tesis "**Comunidad avifaunística de áreas verdes Urbanas de Villahermosa, Tabasco**".

OBSERVACIONES:

Se excluyeron citas, referencias bibliográficas y se limitó el número de coincidencias a 15 palabras.

<b>RESULTADO DE SIMILITUD</b>	<b>0 %</b>
	<b>11,810 palabras, &lt;15 coincidencias, &lt;10% fuentes</b>

Finalmente, se le solicita a la **C. Ramiro Aquiles Hernández Velázquez** integrar en la versión final del trabajo recepcional (tesis), este oficio y el informe de originalidad con el porcentaje de similitud de Turnitin iThenticate.

Sin otro particular al cual referirme, aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE  
"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"

**DR. ARTURO GARRIDO MORA**  
**DIRECTOR**



C.c.p. Dr. Juan de Dios Valdez Leal. Director de tesis.  
C.c.p. Dra. Coral Jazvel Pacheco Figueroa. Codirectora de tesis.  
C.c.p. Archivo

# Comunidad Avifaunística de áreas verdes Urbanas de Villahermosa, Tabasco

---

INFORME DE ORIGINALIDAD

---

0%

ÍNDICE DE SIMILITUD

---

FUENTES PRIMARIAS

---

EXCLUIR CITAS

ACTIVADO

EXCLUIR FUENTES

< 10%

EXCLUIR BIBLIOGRAFÍA

ACTIVADO

EXCLUIR COINCIDENCIAS < 15 PALABRAS

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México

## CARTA AUTORIZACIÓN

El que suscribe, autoriza por medio del presente escrito a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para que utilice tanto física como digitalmente el Trabajo Recepcional en la modalidad de Tesis de Licenciatura denominado: **“COMUNIDAD AVIFAUNÍSTICA DE ÁREAS VERDES URBANAS DE VILLAHERMOSA, TABASCO”**, de la cual soy autor y titular de los Derechos de Autor.

La finalidad del uso por parte de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco el Trabajo Recepcional antes mencionada, será única y exclusivamente para difusión, educación y sin fines de lucro; autorización que se hace de manera enunciativa más no limitativa para subirla a la Red Abierta de Bibliotecas Digitales (RABID) y a cualquier otra red académica con las que la Universidad tenga relación institucional.

Por lo antes manifestado, libero a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco de cualquier reclamación legal que pudiera ejercer respecto al uso y manipulación de la tesis mencionada y para los fines estipulados en este documento.

Se firma la presente autorización en la ciudad de Villahermosa, Tabasco el Día 08 de Mayo de Dos Mil Veinticuatro.

AUTORIZO



---

RAMIRO AQUILES HERNÁNDEZ VELÁZQUEZ

## Agradecimientos

En primer lugar, quiero expresar mi eterno agradecimiento y admiración a mis directores de tesis, los doctores Juan de Dios Valdez Leal y Coral Jazvel Pacheco Figueroa, quienes a lo largo de estos meses fungieron como más que solo asesores académicos y que a través de su guía, conocimiento y cariño hicieron crecer en mí la pasión por el trabajo y ayudaron a formar a la persona que soy hoy.

A mi comité revisor, el maestro Juan Manuel Koller González, la doctora Ena Edith Mata Zayas, el doctor Juan de Dios Valdez Leal, el doctor Luis José Rangel Ruiz y la doctora Claudia Villanueva García, valoro mucho su tiempo, consejos y experiencia, que sin duda ayudaron a que este trabajo se desarrollara de la mejor forma, por lo que estoy profundamente agradecido por su enriquecedora contribución.

Así mismo, no puedo dejar de mencionar a todas aquellas personas que, en algún punto de la investigación, colaboraron en el trabajo de campo de la misma; amigos, compañeros, estudiantes, voluntarios y prestadores de servicio social y prácticas profesionales, gracias por aportar su tiempo, conocimientos y acompañamiento, con especial mención a Benavides, Emilio, Camey, Daniel, Yarenni, Chucho, Alondra y Arlette, quienes apoyaron en gran parte del proceso.

A mis padres, no tengo palabras para expresar su apoyo y mi gratitud por este, así que me limitaré a decirles que los amo, que valoro todo el esfuerzo que han hecho para ayudarme y que gracias a los valores y dedicación que expresaron durante mi crianza, puedo estar orgulloso de quien soy.

Para mis hermanos, agradezco su compañía y cariño, sin ustedes mi vida no hubiera sido la misma y siempre formarán parte importante de ella. Gracias Gina por tu apoyo en todos los aspectos, te quiero mucho, doctora.

Finalmente, le agradezco al amor de mi vida por estar siempre junto a mí, por la paciencia, el cariño, la ayuda, por demostrar su apoyo incondicional y ser mi cómplice en los peores y mejores momentos. No pude tener mejor acompañante en esta aventura, y por esto, querida esposa, es que este logro también es tuyo y se los dedico con todo el amor del mundo a ti y a nene. Te amo Diana.

## ÍNDICE

<b>Resumen</b>	<b>1</b>
<b>Introducción</b>	<b>2</b>
<b>Justificación</b>	<b>5</b>
<b>Antecedentes</b>	<b>7</b>
<b>Objetivos</b>	<b>9</b>
<b>Materiales y métodos</b>	<b>10</b>
Área de estudio	10
Muestreos	13
Residencia y origen	13
Gremios tróficos	14
Conservación	14
Análisis de resultados	15
<b>Resultados</b>	<b>16</b>
Riqueza y abundancia	16
Gremios tróficos	19
Conservación	23
Diversidad	24
<b>Discusión</b>	<b>29</b>
<b>Conclusiones</b>	<b>34</b>
<b>Referencias</b>	<b>38</b>
<b>Anexo I</b>	<b>45</b>
<b>Anexo II</b>	<b>50</b>

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1. Ubicación de los sitios de estudio</b>	<b>12</b>
<b>Figura 2. Composición de la comunidad de aves por épocas en áreas verdes urbanas</b>	<b>20</b>
<b>Figura 3. Riqueza y abundancia de gremios alimenticios en áreas verdes urbanas</b>	<b>22</b>
<b>Figura 4. Estado de conservación de especies de aves en áreas verdes urbanas</b>	<b>23</b>
<b>Figura 5. Índice de Simpson, por épocas, sitios y en general</b>	<b>26</b>
<b>Figura 6. Índice de Shannon-Wiener para todas las épocas, sitios y en general</b>	<b>27</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1. Riqueza y abundancia de acuerdo con la época de muestreo</b>	<b>17</b>
<b>Tabla 2. Resultados del estimador Chao2 por sitio y época</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 3. Resultados de Jaccard para sitios en general</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 4. Resultados de Jaccard para sitios por cada época</b>	<b>28</b>
<b>Tabla 5. Listado de especies general</b>	<b>45</b>

## Resumen

En México, tenemos algunos trabajos relacionados con avifauna urbana en diversas ciudades del país, la mayoría con el objetivo de conocer las comunidades de este grupo en áreas verdes urbanas. Para Villahermosa, se han obtenido listados de aves en zonas urbanas, como la Laguna de las Ilusiones y la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol), aunque no se relaciona a las aves con el ámbito urbano. El presente trabajo busca comparar atributos de la comunidad avifaunística de tres áreas verdes urbanas en la ciudad de Villahermosa, Tabasco; con el objetivo de describir la composición de las mismas. Los sitios de estudio comprendieron a el Parque Tomás Garrido, el Parque La Pólvora y la División Académica de Ciencias Biológicas. Se realizaron muestreos durante las épocas de secas, lluvias y nortes, contando con cinco visitas a cada sitio por mes, durante seis meses, empezando a las 07:00 hrs y terminando máximo a las 09:30 hrs. Los muestreos se llevaron a cabo en seis puntos de radio fijo (25 m) establecidos en cada uno de los sitios, recabando datos por 10 minutos en cada punto. Se tomó en cuenta a los gremios tróficos como aspecto para describir a las comunidades. Se registraron 11,103 individuos que se distribuyen en 18 órdenes, 39 familias y 116 especies. La DACBiol fue sitio más rico con 88 especies y el Tomás Garrido el más abundante con 4,841 registros. Las especies más abundantes fueron el zanate (*Quiscalus mexicanus*), el cheje (*Melanerpes aurifrons*) y el perico pecho sucio (*Eupsittula nana*). Los insectívoros fueron el gremio más rico y abundante. La DACBiol al ser el sitio menos urbanizado y con más cobertura vegetal, permite la presencia de un rango de especies mayor al de los otros sitios. La alimentación a base de animales es la más común en estos ambientes. Las áreas verdes urbanas de Villahermosa resultan ser un refugio importante para especies migratorias.

## Introducción

La urbanización es un proceso de expansión, que amenaza a la biodiversidad (Isaksson, 2018) y provoca un uso del medio natural acelerado y descuidado, como consecuencia, se obtienen hábitats fragmentados por el cambio de uso de suelo y afectaciones a las poblaciones animales que allí se desarrollan (McDonnell *et al.*, 2009). Un claro ejemplo del impacto negativo de la urbanización es el cambio en la estructura biótica en zonas afectadas por este fenómeno (Grimm *et al.*, 2008; Alberti *et al.*, 2017; Johnson y Munshi-South, 2017; Oliveira-Hagen *et al.*, 2017), así como cambios fenotípicos y conductuales (Alberti *et al.*, 2017; Isaksson, 2018; Uchida *et al.*, 2020).

Los hábitats son los sitios específicos que experimentan una serie de afectaciones debido a la urbanización. Se entiende por hábitat al lugar donde los organismos pasan su vida, se desarrollan, satisfacen sus necesidades y se reproducen, es decir, estos espacios les ofrecen las herramientas necesarias a los individuos para obtener sus requerimientos básicos (Ojasti y Dallmeier, 2000). Por lo tanto, el estudio y la evaluación de los hábitats nos brindan una visión del valor que estos lugares tienen para ciertas especies, dependiendo de su calidad.

Atendiendo a lo antes mencionado, las aves son un grupo considerado como indicador del estado ambiental (Escobar-Ibañez y MacGregor-Fors, 2017). Entonces, su estudio en áreas urbanas funge como una manera de describir el impacto antropogénico que estas posean.

La relación entre los espacios urbanos y las aves es muy estrecha y se representa en el gran número de estudios en estos organismos (Marzluff, 2017). Gracias a esto, hay mucha información valiosa que no solo establece parámetros generales, sino que también permite clasificar a las aves de acuerdo con el aprovechamiento y presencia en las ciudades (Blair, 1996).

La clasificación más conocida de acuerdo con las características anteriores agrupa a las aves en tres conjuntos, los “explotadores urbanos”, “adaptadores urbanos” y “evasores urbanos” (Blair, 1996). En el primer caso, los explotadores urbanos son aves que aprovechan al máximo las características que los lugares urbanos poseen y que además se adaptan fácilmente a los cambios que se presenten en ellos. Luego están los adaptadores, quienes, aunque se les presentan mayores dificultades para desarrollarse plenamente en ambientes urbanos, si logran en cierta medida habituarse a las condiciones antropogénicas, por supuesto, con éxito menor que en el grupo anterior. Finalmente, aquellas especies que evitan en su gran mayoría a lugares con un gran impacto humano pertenecen al último grupo, los evasores urbanos, quienes suelen tener éxito únicamente en las áreas a las que originalmente pertenecen, con características naturales y bajo grado de urbanización.

A pesar del gran esfuerzo de investigación sobre el tema, aún hay muchos aspectos relevantes sobre los cuales aplicar trabajo científico. Relacionando la urbanización y su impacto en el medio, con la adaptación de las aves a estas condiciones, podemos hablar sobre las áreas verdes urbanas.

Las áreas verdes urbanas pueden variar en sus características y usos, pero generalmente nos referimos a sitios como parques, jardines, escuelas, terrenos privados, centros deportivos, entre otros. La presencia de aves en estos puntos urbanos se ha visto relacionada con diversos factores tanto positiva como negativamente, ejemplos como la cobertura vegetal, la altura de los árboles (Charre *et al.*, 2013; Carrión-Zambrano *et al.*, 2022), la riqueza de especies arbóreas (Charre *et al.*, 2013; Doriantes-Nieto, 2015; Cediell y Lozano-Florez, 2020), los cuerpos de agua (Caula *et al.*, 2010), la presencia humana (Almazán-Núñez y Hinterholzer-Rodríguez, 2010; Carbó-Ramírez y Zuria, 2011), la infraestructura antropogénica (Charre *et al.*, 2013; Carrión-Zambrano *et al.*, 2022), el área del predio (Carbó-

Ramírez y Zuria, 2011), entre otros, puede dar una imagen de la variabilidad que se puede encontrar en cuanto a este tema.

Por esto, definir las comunidades avifaunísticas en las áreas verdes nos otorga una amplia fotografía sobre el contexto natural de los sitios, ya que por su papel como bioindicadoras, la presencia y riqueza en menor o mayor cantidad de las aves significará el grado de calidad que estos lugares representan no sólo para la avifauna, sino para los animales en general. Con esto en cuenta, el trabajo a realizar consta de la generación de un listado de especies y de la comparación de las comunidades registradas para cada área considerada, fungiendo como base para futuros trabajos ecológicos o de conservación.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México

## Justificación

Las aves representan un grupo de gran relevancia desde distintas perspectivas, comenzando por su rol ecológico en el medio natural, como el valor antropogénico que se le ha otorgado a lo largo de nuestra historia. Además del uso como mascotas, para el ser humano pueden representar una fuente de alimento, usos medicinales, ornamentales y sobre creencias místicas o ancestrales (García-Flores, 2020).

Por otro lado, en el sentido del papel que cumplen en el ecosistema, las aves cuentan con funciones como bioindicadoras del estado ambiental (Escobar-Ibañez y MacGregor-Fors, 2017; Egwumah *et al.*, 2017), polinizadoras (Whitehead, 2018), dispersoras de semillas (García-Rodríguez *et al.*, 2021) y como controladoras biológicas (Jones *et al.*, 2005). Basado en lo anterior, este grupo adquiere un valor indispensable para la vida humana y para el medio natural.

Ahora, si nos referimos a las áreas verdes, estas son sitios de gran interés para las aves, siendo zonas que poseen características diversas, incluyendo remanentes naturales e infraestructura humana. Esto favorece la heterogeneidad de la zona, provocando que un amplio rango de especies pueda aprovechar estos espacios (Callaghan *et al.*, 2019).

Estos lugares necesitan ser establecidos como centros de importancia biológica y de conservación, de esta forma el mantenimiento de estos se volverá una prioridad, guardando y aumentando la calidad de estos hábitats, favoreciendo a la biodiversidad faunística que hace uso de ellos (Aronson *et al.*, 2017). Aunque su estudio ha ido en auge en los últimos años (Nava, 2016), aún quedan ciudades que no poseen este tipo de información.

Lo anterior es el caso de Tabasco y Villahermosa, que, aunque poseen una gran riqueza de aves con 495 (Arriaga-Weiss *et al.*, 2019) y 144 (Hidalgo-Mihart *et al.*, 2019) especies respectivamente, forman parte de los estados y ciudades mexicanas que se encuentran en una fase muy temprana en cuanto al estudio sobre aves en áreas verdes urbanas, no contando con ningún trabajo en este tema, al menos hasta el año 2016 de acuerdo a la revisión de Nava (2016), entonces, surge la necesidad de dar los primeros pasos en este sentido, a través del conocimiento de la comunidad avifaunística presente, generando a su vez, interés por el tema y alentando a la realización de más estudios formales en todo el estado.

México

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

## Antecedentes

En la revisión de Nava (2016), se exponen los trabajos con aves realizados en áreas verdes urbanas en México durante el periodo del año 2000 al 2014. En el cual se dividen a los estudios encontrados en tres categorías, los que obtuvieron un listado de especies, quienes relacionaron la presencia de las aves con cuestiones ecológicas y quienes entraron a temas de conservación en estos ambientes. Esta revisión no encontró trabajos en Tabasco.

Básicamente, esta clasificación nos muestra los pasos a seguir en la búsqueda de conocimiento para la conservación de las áreas verdes urbanas con el grupo de las aves como foco de estudio, ya que podemos rescatar algunos ejemplos de investigaciones enfocadas en el conocimiento de la riqueza y abundancia de aves en áreas verdes urbanas del país (González *et al.*, 2007; Almazán-Nuñez y Hinterholzer-Rodríguez, 2010; Maya-Elizarrarás, 2011; Cárdenas, 2014), por esto, sabemos los mejores métodos de monitoreo para este contexto, la acción de la temporalidad sobre las comunidades o su estructura. Apoyados directamente en esta información, es que es posible ampliar el espectro de estudio y relacionar aspectos físicos del hábitat, la intervención humana o la localización de los sitios con la presencia de las aves (Ortega-Álvarez y MacGregor-Fors, 2009; Carbó-Ramírez y Zuria, 2011; Charre *et al.*, 2013; Malagamba-Rubio *et al.*, 2013).

Se han realizado trabajos en Tabasco, en los que, aunque no se consideran a los sitios de estudio como áreas verdes urbanas, se tratan lugares cercanos o espacios que se encuentran dentro de las áreas de estudio muestreadas en el presente trabajo. Capello *et al.*, (2012) aportan información sobre la riqueza de aves en la División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol, de aquí en adelante) o en extractos del sitio, por otro lado, Jerez-Ramírez *et al.*, (2023) presenta un listado de especies de aves acuáticas pertenecientes a la Laguna de las Ilusiones, cuerpo de agua asociado al parque Tomás Garrido Canabal (Tomás Garrido, de aquí en

adelante). MacGregor-Fors *et al.*, (2021) realizaron un trabajo concentrado en capitales del país, incluyendo a Villahermosa, para la cual se reportan entre 18 y 22 especies.

Finalmente, los estudios básicos sobre comunidades animales terminan por ser auxiliares indispensables en casos de planeación urbana donde el objetivo mayor es la conservación de sitios importantes existentes o la creación de nuevos (Reyna, 2013). Todos estos estudios en áreas verdes urbanas enfocados en aves no hacen más que representar la creciente necesidad de conocer mejor los sitios que habitamos.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Comparar atributos de la comunidad avifaunística de tres áreas verdes urbanas en la ciudad de Villahermosa, Tabasco.

### **Objetivos específicos**

- Describir la composición de la comunidad de aves que se encuentran en áreas verdes urbanas de la ciudad de Villahermosa.
- Contrastar la composición avifaunística en las áreas verdes urbanas de la ciudad de Villahermosa.

## Materiales y métodos

### Área de estudio

El área de estudio se ubica en el municipio de Centro, Tabasco, específicamente, en la ciudad de Villahermosa, la cual tiene un clima cálido húmedo con abundantes lluvias en verano. La temperatura promedio es de 27.1 °C y la precipitación es de 1926.1 mm anualmente. Enero mantiene las mayores precipitaciones con 354.5 mm. El mes más caluroso es abril con un promedio de 30.8 °C, mientras que enero posee las menores temperaturas con 23.1 °C de media (INEGI, 2017).

En este municipio se encuentra una gran variedad de especies de aves, pero específicamente en ámbitos urbanos, comúnmente podemos encontrar al zanate (*Quiscalus mexicanus*), la paloma común (*Columba livia*), la chilera (*Pitangus sulphuratus*) y el carpintero cheje (*Melanerpes aurifrons*). Así también, hay especies que, aunque menos adaptadas que las anteriores, también forman parte importante de la comunidad de avifauna en Villahermosa, algunas a mencionar son el perico pecho sucio (*Eupsittula nana*), el loro frente blanca (*Amazona albifrons*) y si hablamos de sitios con cuerpos de agua podríamos ver a la garza blanca (*Ardea alba*), garza dedos dorados (*Egretta thula*) o la garza ganadera (*Bubulcus ibis*) (Hidalgo-Mihart *et al.*, 2019).

La vegetación presenta tipos como pastizal, tular, popal y selva, así como territorio destinado a la agricultura, predominando los primeros en más de la mitad del territorio (INEGI, 2006). En los sitios de estudio, las especies vegetales que más pueden encontrarse son el árbol de mango (*Mangifera indica*), el de coco (*Cocos nucifera*), el de tamarindo (*Tamarindus indica*), el almendro (*Terminalia catappa*) y el *Ficus tecolutensis*. En el municipio de Centro predominan suelos Gleysoles, seguidos por los Acrisoles (INEGI, 2006). Se encuentra situado en la Región Hidrológica 30 Grijalva-Usumacinta y en la provincia fisiográfica denominada

Llanura Costera del Golfo Sur, específicamente en la subprovincia de Llanuras y Pantanos Tabasqueños (INEGI, 2017).

Lo sitios de muestreo corresponden a tres áreas verdes con presencia de cobertura vegetal, entre las cuales encontramos dos parques públicos y una universidad (Figura 1). Los dos parques son, el parque Tomás Garrido ( $17^{\circ}59'57''$  N,  $92^{\circ}56'07''$  O) con una extensión aproximada de  $180,000 \text{ m}^2$  y el parque La Pólvora ( $17^{\circ}58'50''$  N,  $92^{\circ}55'36''$  O) con un estimado de  $120,000 \text{ m}^2$  de terreno; el área verde restante pertenece a la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco y se trata de la División Académica de Ciencias Biológicas ( $17^{\circ}59'25''$  N,  $92^{\circ}58'27''$  O) con  $150,000 \text{ m}^2$  (aproximado) de área. Todos los sitios se encuentran ubicados dentro y en las inmediaciones de la ciudad de Villahermosa.

El parque Tomás Garrido posee una cobertura vegetal mayormente dominada por árboles y abarca aproximadamente la mitad del sitio, dejando el restante espacio a diversos tejidos urbanos como suelo de concreto, calles, edificaciones (salón de eventos, restaurante, fuentes), áreas de juegos e instalaciones eléctricas. Este parque se caracteriza por su estrecha relación con la Laguna de las Ilusiones, debido a que gran parte de su perímetro se encuentra rodeado de este cuerpo de agua. En el parque la Pólvora, encontramos un sitio con una cobertura vegetal proporcionalmente mayor a la del Tomás Garrido, abarcando en este caso la mayoría de su superficie. Aquí también se encuentran estructuras urbanas similares al caso anterior, contando con caminos de concreto, áreas de juegos, edificaciones (locales sin uso, baños, bancas techadas) e incluso comparte espacio con la

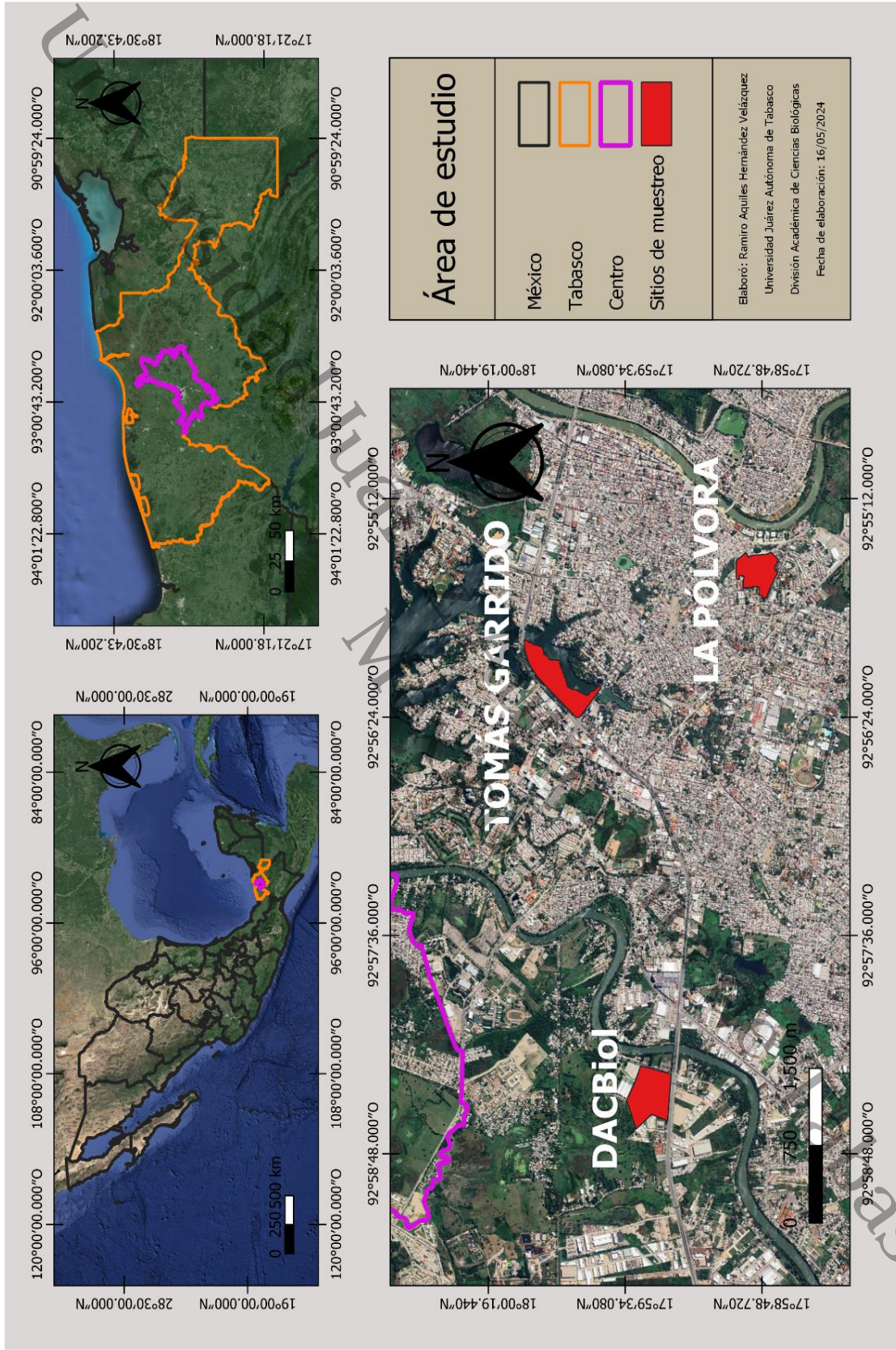


Figura 1. Ubicación de los sitios de muestreo.

Escuela Primaria Lic. Adolfo López Mateos, la cual se encuentra dentro del recinto. Hay presencia de una laguna, esta forma parte del interior del parque y se encuentra dividida en dos partes. Por último, la DACBiol es el sitio con mayor presencia de vegetación, que se diferencia de las otras áreas por tratarse de un acahual, sin embargo, también posee las edificaciones más grandes, contando con salones de clases, laboratorios, auditorios, espacios deportivos, oficinas y comedores. En este predio se encuentran pequeños cuerpos de agua, cercanos y alejados al área más urbanizada.

### **Muestreos**

La toma de datos de la presencia de aves se realizó a través de la técnica de puntos de radio fijo (Ralph *et al.*, 1996), cada área contó con seis puntos de muestreo, los cuales fueron separados por una distancia de 200 m. En cada punto se realizó el registro de todas las aves que se encontraran en el lugar por un espacio de 10 minutos a través de observaciones directas y auditivas. Para abarcar el momento de mayor actividad de las aves, los muestreos se ejecutaron por las mañanas, iniciando al amanecer (7:00 hrs) y finalizando máximo a las 9:30 hrs. Se efectuaron cinco muestreos por mes para cada sitio, durante seis meses, los cuales, se dividieron equitativamente para las épocas de secas, lluvias y nortes (Moguel y Molina-Enriquez, 2000). La identificación de las especies de aves se llevó a cabo con la guía de Peterson y Chalif (1998) y con la ayuda de binoculares Nikon ProStaff 12x25, las identificaciones auditivas se basaron en la experiencia de los observadores y con el apoyo del software “Merlin” desarrollado por The Cornell Lab of Ornithology (2023). Las clasificaciones taxonómicas y nombres científicos fueron basados en la información de la American Ornithological Society (Chesser *et al.*, 2023).

### **Residencia y origen**

Se utilizó una modificación de la clasificación de Berlanga *et al.* (2019), de la cual se tomaron las siguientes categorías de residencia: 1) Residentes: especies que

están presentes durante todo el año, 2) Migratorias: especies que se encuentran solo una parte del año, 3) Mixtas: especies que poseen poblaciones migratorias y residentes y 4) Transitorias: especies que se detienen temporalmente mientras realizan sus movimientos de migración; dejando fuera a las categorías “Accidental” y “Oceánica” y utilizando las de “Migratorias de invierno” y “Migratorias de verano” como una sola (Migratorias). Para el caso del origen geográfico de las especies, esta clasificación ofrece cuatro categorías: Endémica, Cuasiendémica, Semiendémica y Exótica. Para efectos de este trabajo, solo se tomaron en cuenta a las especies consideradas como exóticas.

### **Gremios tróficos**

La clasificación de las especies por gremio trófico se llevó a cabo de acuerdo con sus dietas y siguiendo lo propuesto por González-Salazar *et al.*, (2014). Esto implica un total de ocho tipos de regímenes tróficos, los cuales son aves carnívoras, frugívoras, granívoras, herbívoras, insectívoras, nectarívoras, carroñeras y omnívoras. Se consultaron las bases en línea de la American Ornithological Society (Chesser *et al.*, 2023), Audubon (<https://www.audubon.org/es#>) y Cornell Lab of Ornithology (2019), para recabar información sobre la alimentación de las especies encontradas y realizar una clasificación confiable.

### **Conservación**

Con respecto al estado de conservación de las especies identificadas se estableció, para el contexto nacional, siguiendo la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010), agrupando las especies de acuerdo con cada una de las cuatro categorías utilizadas en la norma que son: Probablemente extinta en el medio silvestre (E), En Peligro de Extinción (P), Amenazada (A) y Sujeta a Protección Especial (Pr). Para los listados internacionales se identificaron aquellas especies que se encuentran en la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN 2022), donde utilizan nueve categorías, Extinto (EX), Extinto en Estado Silvestre (EW), En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN), Vulnerable (VU),

Casi Amenazadas (NT), Preocupación Menor (LC), Datos Insuficientes (DD) y No Evaluado (NE). De acuerdo con la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestre (CITES, 2023), se utilizaron las tres categorías, Apéndice I (Ap. I): se incluyen todas las especies en peligro de extinción. Apéndice II (Ap. II): se incluyen especies que no se encuentran necesariamente en peligro de extinción y el Apéndice III (Ap. III): en este Apéndice se incluyen especies que están protegidas al menos en un país, el cual ha solicitado la asistencia de otras partes en la CITES para controlar su comercio.

### **Análisis de diversidad**

Para la medición de la biodiversidad, se estimó la riqueza de especies, la dominancia, la equidad y la similitud entre sitios. Todos los análisis fueron realizados con el software PAST (Hammer *et al.*, 2001). La riqueza específica se estimó a través del método no paramétrico de Chao 2. Este estimador es indicado para muestras pequeñas, siendo el que menos sesgo representa. Se basa en la presencia de especies vistas una y dos veces en los muestreos (Moreno, 2001).

$$Chao_2 = S + \frac{L^2}{2M}$$

Donde:

L = número de especies que ocurren solamente en una muestra (especies “únicas”).

M = número de especies que ocurren en exactamente dos muestras.

En cuanto a la estructura de las comunidades, se utilizó un índice de dominancia y uno de equidad. El primero se ve representado por el método de Simpson, mientras que en el segundo caso se midió con el índice de Shannon-Wiener (Moreno, 2001). Para el análisis de dominancia, interpretamos la probabilidad de que, al tomar dos individuos al azar del total de nuestra muestra, estos correspondan a la misma especie. En el caso del índice de equidad, obtenemos un resultado que mide la

incertidumbre de saber la especie a la que pertenecerá un individuo que es tomado al azar de la muestra. Un resultado de cero, indicaría que en total solo hay una especie presente.

*Índice de dominancia de Simpson (1-D)*

$$\lambda = 1 - \sum p_i^2$$

Donde:

$p_i$  = abundancia proporcional (abundancia de una especie dividido entre la abundancia total).

*Shannon-Wiener.*

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

El coeficiente de similitud de Jaccard se empleó para analizar la cercanía en la composición de especies entre los sitios (Moreno, 2001). En este caso, se necesitaron los datos del número de especies en cada sitio y el número de especies compartidas entre ellos. El análisis de todos los datos se realizará con el software Past 4.13.

*Jaccard.*

$$I_J = \frac{c}{a + b - c}$$

Donde:

a = número de especies presentes en el sitio a

b = número de especies presentes en el sitio b

c = número de especies compartidas entre ambos sitios

## Resultados

### Riqueza y abundancia

Durante el estudio se registraron 11,103 individuos que se distribuyen en 18 órdenes, 39 familias y 116 especies (Tabla 1). El orden de los Passeriformes cuenta con 14 familias, siendo el más común, seguido de los Pelecaniformes y Charadriiformes con tres familias cada uno. La familia Parulidae fue la más representada contando con 13 especies, mientras que la Ardeidae cuenta con 11 especies. Se registraron tres especies consideradas como exóticas: la paloma común, la paloma de collar turca (*Streptopelia decaocto*) y la garza ganadera. 63 especies son Residentes, 26 Mixtas, 24 Migratorias y tres Transitorias. Las especies más abundantes fueron el zanate con 1,832 individuos, el cheje con 1,193 y el perico pecho sucio con 1,177 individuos. Al comparar entre sitios, la DACBiol fue sitio más rico con 88 especies y el parque Tomás Garrido el más abundante con 4,841 registros.

Tabla 1. Riqueza y abundancia de acuerdo con la época de muestreo.

Sitio	Secas		Lluvias		Nortes		General	
	R	A	R	A	R	A	R	A
Tomás Garrido	42	1,773	42	1,673	54	1,395	65	4,841
La Pólvora	51	1,837	33	1,072	45	960	72	3,869
DACBiol	54	913	48	739	61	741	88	2,393
<b>General</b>	<b>71</b>	<b>4,523</b>	<b>66</b>	<b>3,484</b>	<b>92</b>	<b>3,096</b>	<b>116</b>	<b>11,103</b>

R= Riqueza, A= Abundancia

En cuanto a la abundancia registrada por época, las secas fue la que presentó la mayor abundancia con 4,523 individuos, el orden de los Passeriformes cuenta con 10 familias, siendo el más común, seguido de los Coraciformes, Pelecaniformes y Suliformes con dos familias. La familia Ardeidae fue la más representada con nueve especies, mientras que Columbidae, Parulidae y Tyrannidae poseen ocho especies. En el caso de las lluvias, ocho familias se encuentran bajo el orden de los Passeriformes, convirtiéndolo en el más rico, dejando a los Charadriiformes detrás con tres familias. La familia Columbidae es la más diversa con nueve especies, seguida de la Ardeidae con ocho. La época con una mayor riqueza fue la de los

nortes con 92 especies, estos tienen como el orden más representativo a los Passeriformes con 13 familias y a la familia Parulidae como la más representada con 13 especies.

Para la DACBIOL, la temporada con mayor riqueza fue la de los nortes (61 especies), mientras que la más abundante fue la de las secas (913 individuos), así mismo, la mayor cantidad de órdenes se encuentran en las lluvias y se registraron más familias en los nortes (Figura 2). El orden de los Passeriformes fue el más dominante, incluyendo a 13 familias en él. Por otro lado, la Parulidae fue la familia con más especies encontrada (10), seguida de la Ardeidae (9). La especie más común fue el zanate, este fue registrado 286 veces. La chilera y el cheje le siguen con 257 y 200 individuos respectivamente. Respecto a la categoría de residencia, aquí se encuentran 16 especies catalogadas como Migratorias, dos como Transitorias y 18 con un estatus Mixto, mientras que 53 especies son residentes.

En el parque Tomás Garrido los nortes fueron la época con más especies (54), mientras que las secas y lluvias mantuvieron la misma cantidad entre sí (42). Mientras que, los nortes fue la época con la menor abundancia (1,395), las secas reportaron la mayor abundancia con 1,773 individuos (Figura 2). Las lluvias contaron con más órdenes (13) y los nortes con más familias (22). Las secas registraron la menor cantidad de órdenes y familias con 10 y 18 respectivamente (Figura 2). Los Passeriformes registran nueve familias, siendo el orden más encontrado, por otro lado, las familias Ardeidae y Columbidae fueron las más comunes contando con ocho especies en ambos casos. Por otro lado, con 928 individuos registrados, el zanate resultó la especie más común en este sitio, seguido del perico pecho sucio con 886 individuos y de la garza blanca con 374 observaciones. Nueve especies son consideradas como Migratorias, una como Transitoria y 18 como Mixtas, dejando a las 37 especies restantes como Residentes.

En el caso del parque La Pólvara, la época de secas fue la que más riqueza y abundancia presentó con 51 especies y 1837 individuos. La menor riqueza se encuentra en las lluvias con 33 especies y la abundancia más baja es en los nortes con 960 observaciones (Figura 2). Las lluvias presentan la mayor cantidad de ordenes con 14, mientras que los nortes la mayor cantidad de familias con 22. Los Passeriformes cuentan con 11 familias, por lo que son el orden más representado, por otro lado, la familia Parulidae es la que cuenta con más especies con 10, seguida de la Tyrannidae con nueve. El cheje es la especie más común del sitio con 668 individuos registrados, seguido del zanate con 618 y del mirlo café con 411. Como aves Migratorias se encuentran a 16 especies, a dos como Transitorias y 14 se catalogan como Mixtas, finalizando con 40 especies en la categoría de Residentes.

### **Gremios tróficos**

Se reconocieron un total de ocho gremios alimenticios, de los cuales, el insectívoro presenta una mayor riqueza con 48 especies y abundancia con 4,663 individuos, seguido de los carnívoros con 32 especies y 1825 individuos. El orden de los Passeriformes presenta la mayor cantidad de gremios, siendo estos los granívoros, insectívoros, herbívoros y omnívoros.

En DACBiol se encontraron todos los gremios, siendo los insectívoros, el gremio dominante, teniendo su punto más alto en la época de nortes con 32 especies y el más bajo en las lluvias con 18. Después, los carnívoros se encuentran como el segundo gremio más representado en todas las épocas, teniendo el mayor número de especies en las lluvias (13) y el menor en los nortes (9). En cuanto a la abundancia en los gremios, los insectívoros tienen las mayores cifras, contando en general con 1,373 individuos, seguidos en este caso de los omnívoros con 403 individuos. La menor cantidad de individuos la presentó el gremio de los herbívoros con cinco registros (Figura 3).

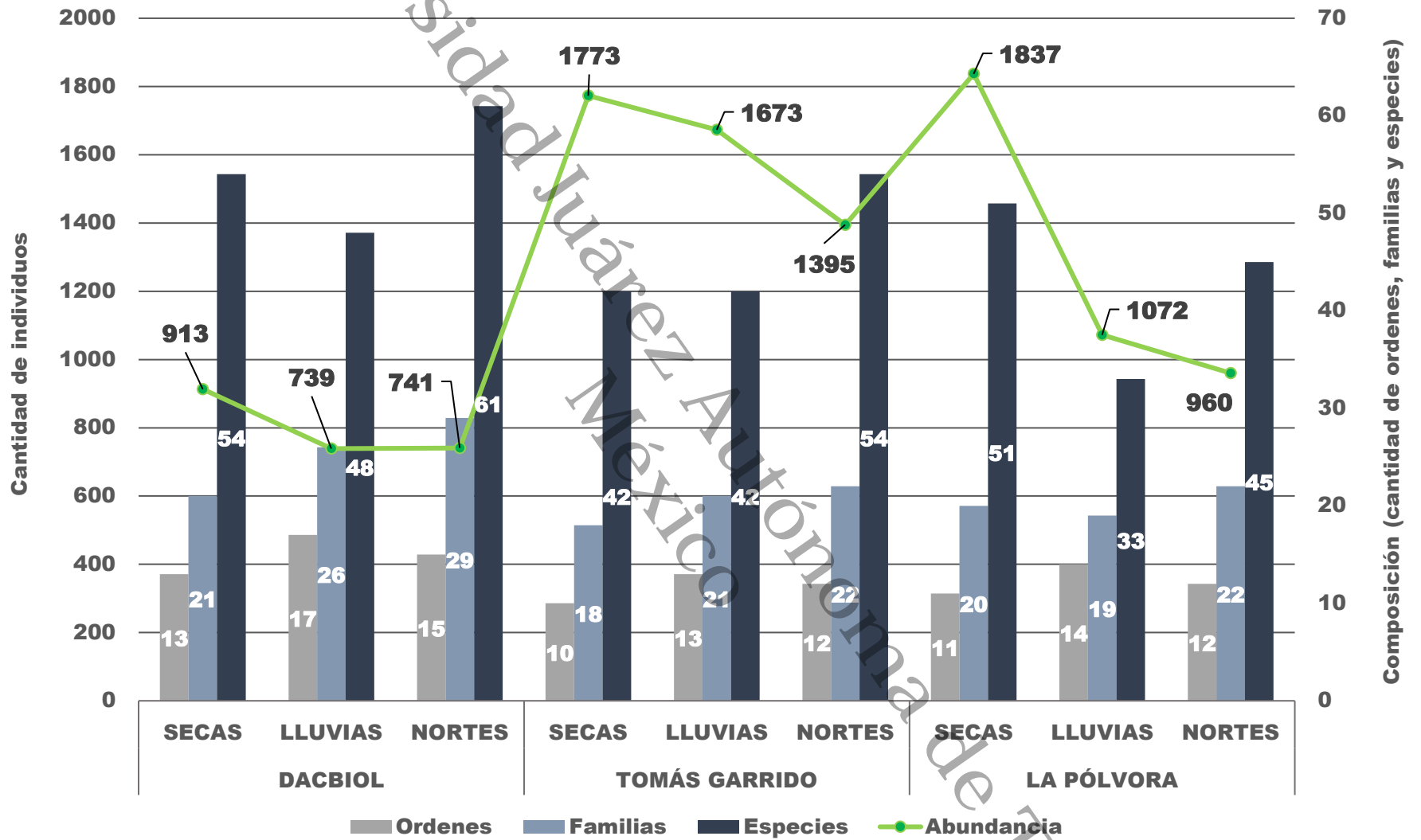
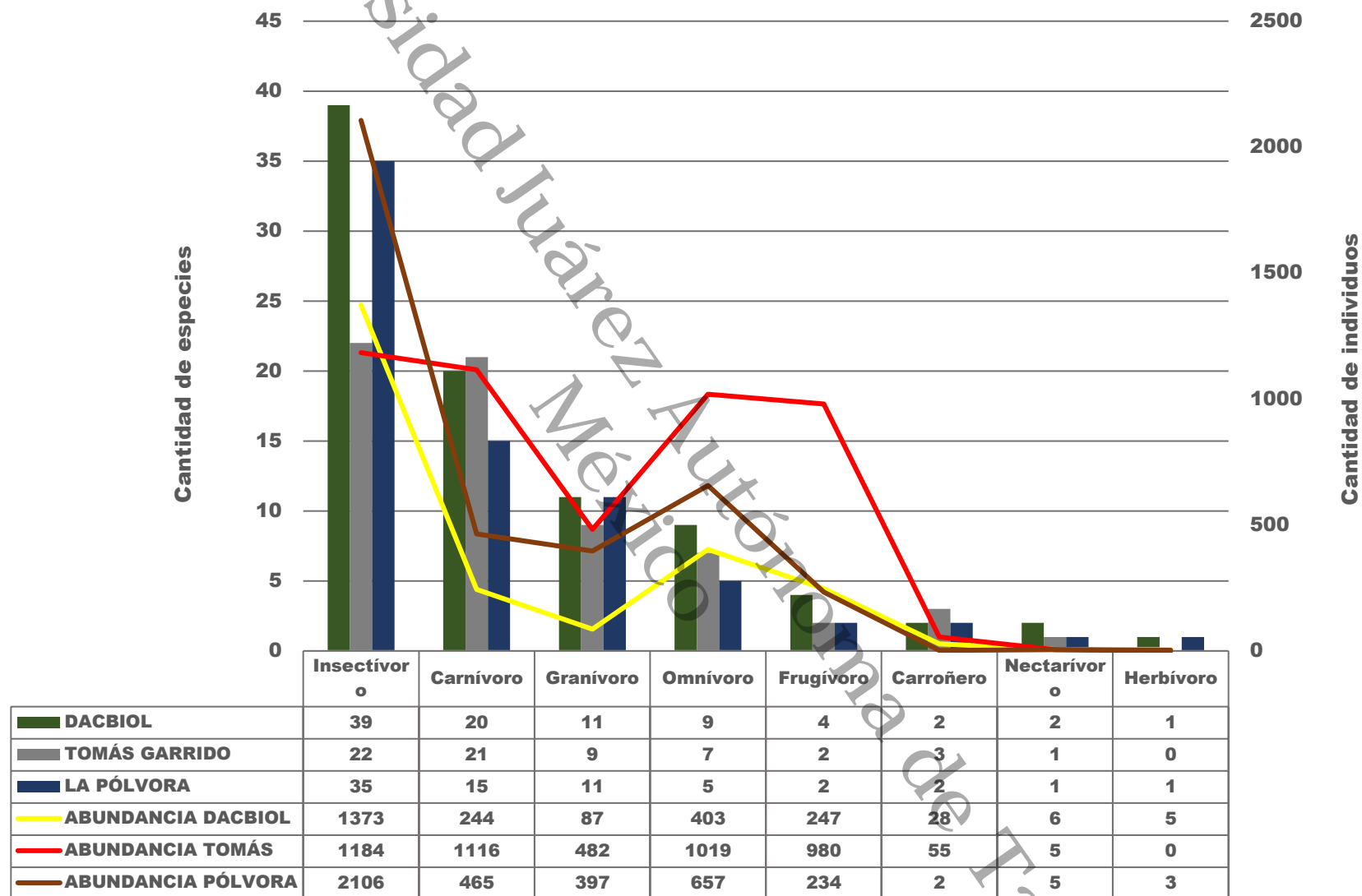


Figura 2. Composición de la comunidad de aves por épocas en áreas verdes urbanas.

El Tomás Garrido tiene a los insectívoros como el gremio más rico en las secas con 15 especies, mientras que tanto en las lluvias como en los nortes, los granívoros e insectívoros presentaron la misma cantidad de especies, 13 para las lluvias y 17 para los nortes. Los herbívoros no tuvieron presencia en este sitio. Los insectívoros obtuvieron una mayor abundancia en general para este sitio con 1,184 individuos, estos se encuentran seguidos por los carnívoros con 1,116 individuos y por los omnívoros con 1,019. Las nectarívoros fueron el gremio con menos abundancia, contando con 5 registros (Figura 3).

En el parque La Pólvara, los insectívoros fueron el gremio con la mayor riqueza en todas las épocas, siendo las secas las de mayor presencia con 28 especies y la de menor las lluvias con 12. Los carnívoros le siguen a los insectívoros en todas las épocas, específicamente con nueve especies en las secas, ocho especies en las lluvias y 10 en los nortes. Con 2,106 individuos los insectívoros son el gremio más abundante en general, por delante de los omnívoros con 657 individuos y de los carnívoros con 465. Los carroñeros fueron quienes menos individuos registraron con dos (Figura 3).

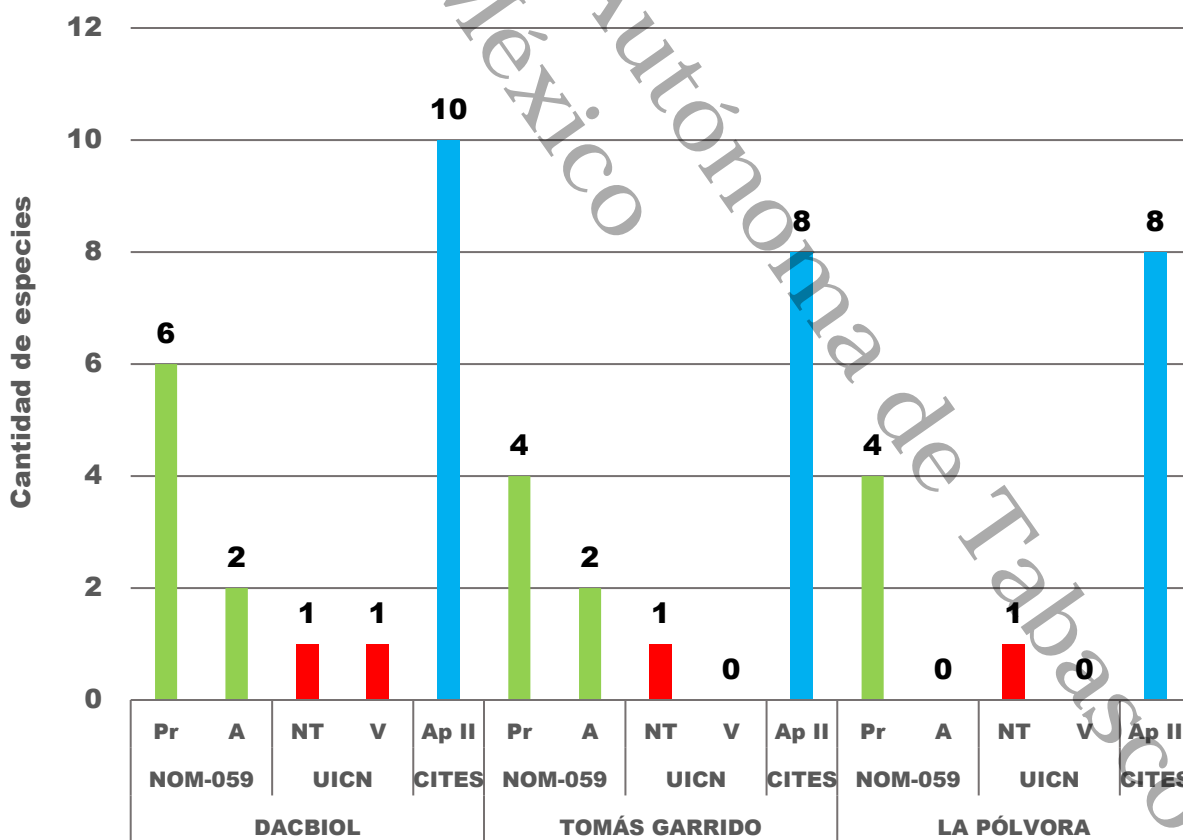


**Figura 3.** Riqueza y abundancia de gremios alimenticios en áreas verdes urbanas

## Conservación

### Especies listadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010

De acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, en este trabajo, 10 especies (1,511 individuos) se encuentran enlistadas en algún grado de conservación. Como especies Amenazadas, se tiene al carrao (*Aramus guarauna*), el halcón fajado (*Falco femoralis*), el pelicano café (*Pelecanus occidentalis*) y el tinamú mayor (*Tinamus major*), mientras que como Sujetas a Protección Especial se encuentra a la garza agami (*Agamia agami*), el loro frente blanca, el zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*), el perico pecho sucio, el chipe corona café (*Limnothlypis swainsonii*) y el gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*). Del total de especies protegidas por la norma, la DACBIOL cuenta con ocho de ellas, el parque Tomás Garrido con seis y el parque La Pólvora con cuatro. Este último sitio solo mantiene especies Sujetas a Protección Especial.



**Figura 4.** Estado de conservación de especies de aves en áreas verdes urbanas.

### *Especies en la Lista Roja de la UICN*

Por otra parte, la Lista Roja de la UICN, considera al perico pecho sucio como especie Casi Amenazada (1,177 individuos) y a la garza agami (1 individuo) como Vulnerable, el resto de las especies observadas se encuentran como Preocupación Menor (9,925 individuos), la DACBiol es el único sitio que reportó a las dos especies enlistadas en la UICN, esto en su época de secas. Por otro lado, el perico pecho sucio es la única especie de las mencionadas que se reporta en los tres sitios de muestreo y durante todas las épocas.

### *Especies en Apéndices de CITES*

En este caso, 13 especies (1,540 individuos), están considerados en CITES todas pertenecientes al Apéndice II, es decir, especies que no necesariamente se encuentran amenazadas o en peligro de extinción, pero cuyo comercio debe controlarse. Las 13 especies encontradas son: el colibrí cola canela (*Amazilia tzacatl*), colibrí vientre canelo (*Amazilia yucatanensis*), loro frente blanca, aguililla cola corta (*Buteo brachyurus*), aguililla gris (*Buteo plagiatus*), perico pecho sucio, halcón fajado, halcón murcielaguero (*Falco ruficularis*), halcón guaco (*Herpetotheres cachinnans*), tecolotito bajo (*Glaucidium brasilianum*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*), gavián caracolero y la aguililla caminera (*Rupornis magnirostris*). DACBiol fue el sitio que reportó más especies de este grupo con 10 registros, mientras que el Tomás Garrido y La Pólvora tienen presencia de ocho especies en ambos casos. No se registraron especies de los Apéndices I y III.

## **Diversidad**

### *Estimador de riqueza Chao2*

De acuerdo con los análisis para riqueza específica por medio del estimador de Chao2, se tuvo registro del 80.17% del total de especies esperadas para todo el estudio. Para la DACBiol se indica que la riqueza podría llegar hasta casi el doble de las especies aquí reportadas, así mismo, se refleja un faltante de 32 especies en el Tomás Garrido y de 29 en La Pólvora. Durante la época de secas el índice indica

que aún faltan seis especies por registrar (77.77 especies), contando con el 91.29% de complementariedad de la comunidad. Con respecto a las lluvias el resultado (95.58) indica que faltan 29 especies por ser observadas. Para la temporada de nortes, la complementariedad indica un faltante de 21 especies por registrar (Tabla 2).

**Tabla 2.** Resultados del estimador Chao2 por sitio y época.

Sitio	Riqueza observada	Chao 2	Complementariedad del inventario (Chao2)
DACBiol	88	165.47 ± 39.24	53.18 %
Tomás Garrido	65	97.87 ± 22.49	66.42 %
La Pólvara	72	101 ± 15.65	71.29 %
Temporada	Riqueza observada	Chao 2	Complementariedad del inventario (Chao2)
Secas	71	77.77 ± 4.91	91.29 %
Lluvias	66	95.58 ± 19.38	69.05 %
Nortes	92	113.20 ± 10.80	81.26 %
General	116	144.67 ± 14.16	80.17 %

*Dominancia de especies. Índice de Simpson*

El valor del índice de Simpson para los tres sitios tuvo un resultado de 0.93. En general, la DACBiol y los nortes fueron el sitio y la época más diversos, obteniendo los valores más altos del índice de Simpson. Al considerar los resultados por épocas, la DACBiol obtuvo los valores más altos entre los tres sitios durante las tres épocas del año. En particular, en las lluvias se observó una paridad entre los dos sitios restantes. Mientras que en las secas el parque Tomás Garrido obtuvo el valor más bajo, así como La Pólvara lo obtuvo en los nortes (Figura 5).

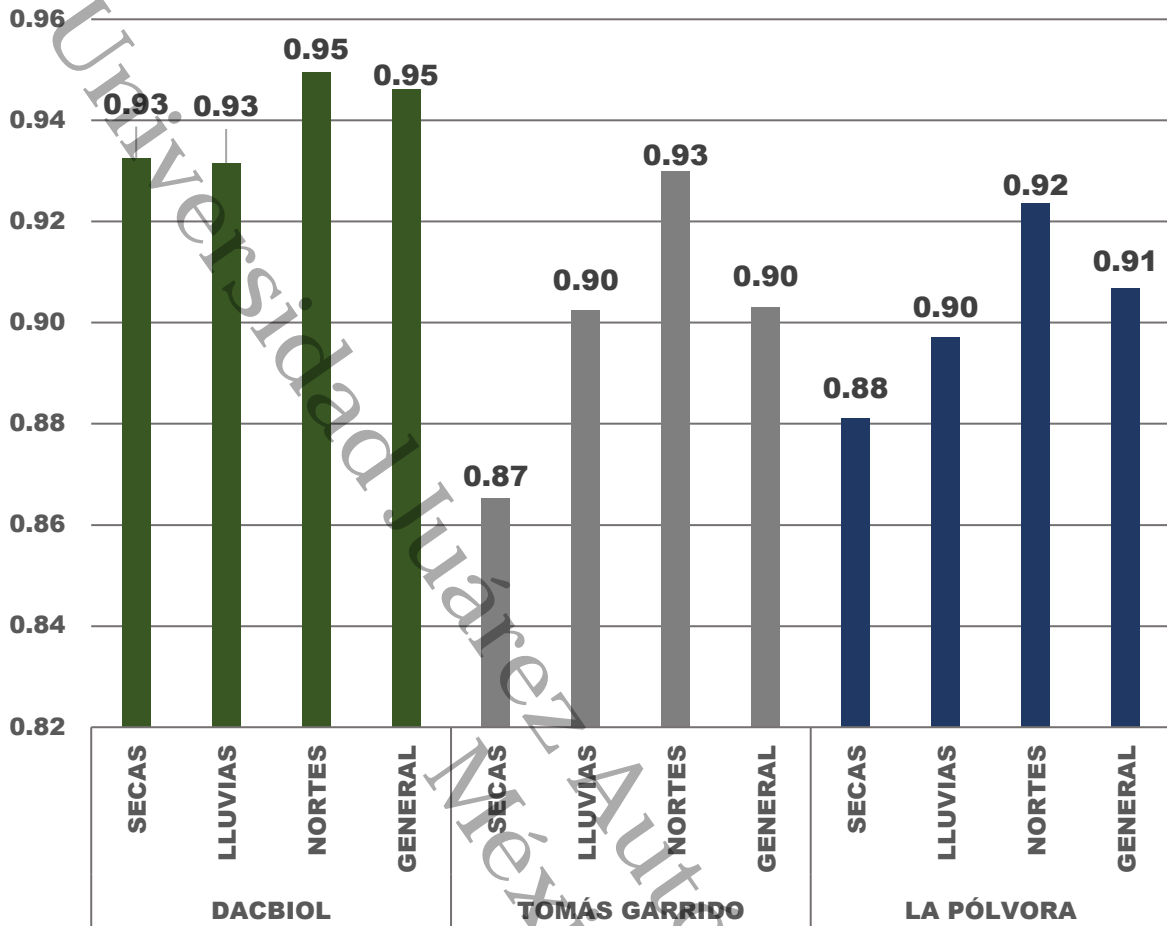


Figura 5. Índice de Simpson por épocas, sitios y en general.

*Equidad. Índice de Shannon-Wiener*

La época de nortes en general, cuenta con la mayor diversidad (3.41). En el caso de los sitios, se aprecia que la DACBIOL es más diversa en todas las épocas con respecto a los otros sitios (Figura 6). De manera general, el Tomás Garrido es el segundo más diverso y La Pólvora el menos diverso. El valor más pequeño en los sitios se encuentra en el Tomás Garrido para la época de secas.

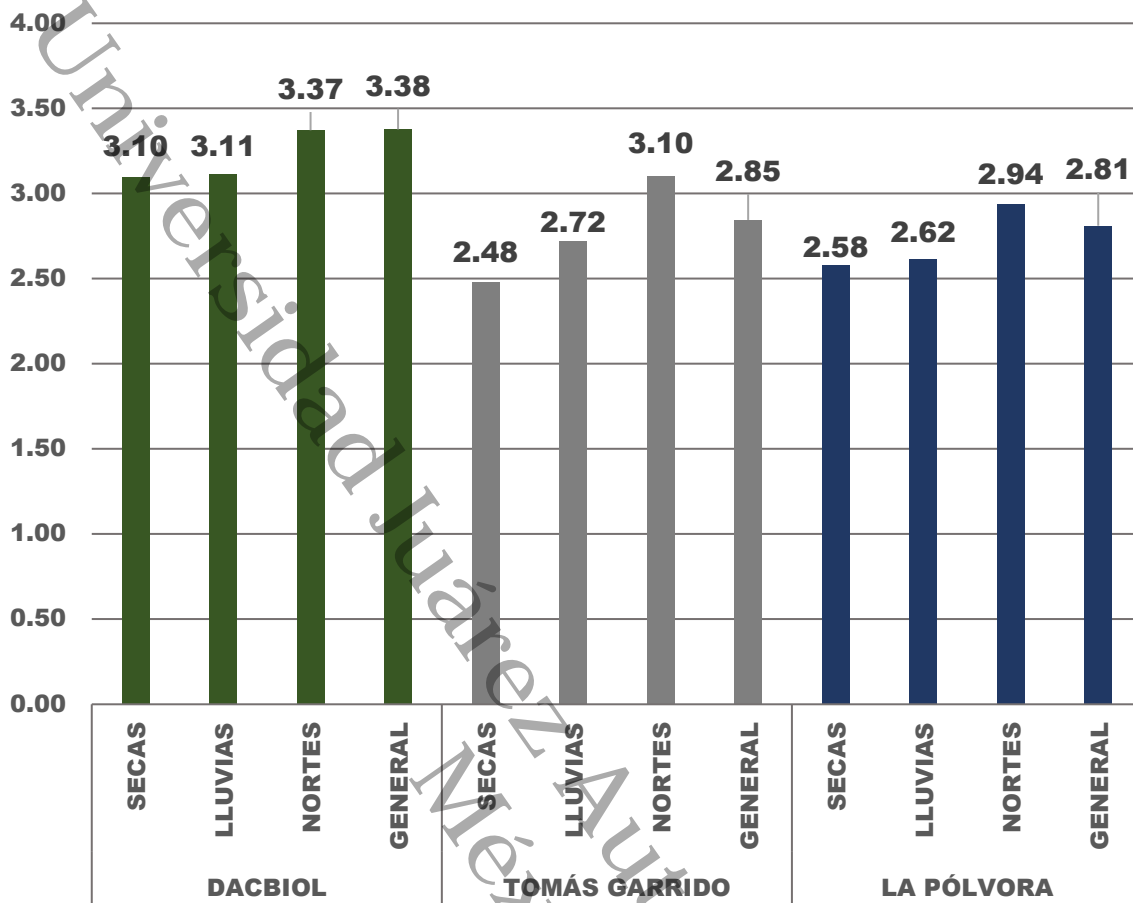


Figura 6. Índice de Shannon-Wiener para todas las épocas, sitios y en general.

#### Coeficiente de similitud de Jaccard

De acuerdo con los resultados del análisis de similitud de Jaccard a nivel general, entre la DACBiol y La Pólvora se presenta la mayor similitud, seguido por La Pólvora y el Tomás Garrido. Los sitios que menos compartieron especies entre sí fueron la DACBiol y el Tomás Garrido (Tabla 3).

Tabla 3. Resultados de Jaccard para sitios en general.

Sitio	DACBiol	La Pólvora	Tomás Garrido
DACBiol	1	0.57	0.40
La Pólvora	0.57	1	0.54
Tomás Garrido	0.40	0.54	1

De acuerdo con la época de muestreo de secas, se observa que la DACBiol y el parque La Pólvora tienen una similitud de 0.59, seguido por los parques La Pólvora y Tomás Garrido con 0.55. Para la época de lluvias, se observa que La Pólvora y el Tomás Garrido cuentan con la mayor similitud (0.56), seguido por La Pólvora y DACBiol. La menor similitud se encuentra entre DACBiol y La Pólvora (0.43). Por último, para la temporada de nortes, La Pólvora y el Tomás Garrido fueron los sitios con mayor similitud con un valor de 0.46, seguidos por la DACBiol y La Pólvora con 0.43 (Tabla 4).

**Tabla 4.** Resultados de Jaccard para sitios por cada época.

	<b>Secas</b>		
<b>Sitio</b>	<b>DACBiol</b>	<b>La Pólvora</b>	<b>Tomás Garrido</b>
<b>DACBiol</b>	1	0.59	0.50
<b>La Pólvora</b>	0.59	1	0.55
<b>Tomás Garrido</b>	0.50	0.55	1
	<b>Lluvias</b>		
<b>DACBiol</b>	1	0.45	0.43
<b>La Pólvora</b>	0.45	1	0.56
<b>Tomás Garrido</b>	0.43	0.56	1
	<b>Nortes</b>		
<b>DACBiol</b>	1	0.43	0.34
<b>La Pólvora</b>	0.43	1	0.46
<b>Tomás Garrido</b>	0.34	0.46	1

Si se contrastan las especies encontradas en cada época, se obtiene una mayor similitud entre las lluvias y las secas con 0.57. En el caso de las épocas de lluvias y nortes, así como de nortes y secas, los valores son los mismos con 0.50.

## Discusión

Con respecto a otros trabajos realizados cercanos o dentro del área de estudio, se obtuvo un 69.5% de las especies de aves enlistadas por Capello *et al.* (2012) en DACBIOL, pero el listado de especies se incrementa debido que se aportan 24 nuevos registros para este sitio. De la misma forma, se obtuvo el 76% de las especies encontradas en Jerez-Ramírez *et al.* (2023), tratándose en este caso únicamente de aves acuáticas de la Laguna de las Ilusiones y teniendo una aportación de tres nuevos registros para el cuerpo de agua antes mencionado.

Considerando otros estudios similares que reportan un listado de especies para áreas verdes urbanas en el resto del país, este trabajo presenta una mayor riqueza en comparación con casos en Chiapas (Medrano-Guzmán *et al.*, 2020; Siliceo, 2021), Ciudad de México (Ramírez-Albores, 2008; Ortega-Álvarez y MacGregor-Fors, 2009; Charre *et al.*, 2013), Jalisco (MacGregor-Fors, 2005; Maya-Elizarrarás, 2011; Cárdenas, 2014), y Puebla (González-Oreja *et al.*, 2007; Almazán-Nuñez y Hinterholzer-Rodríguez, 2010; Jiménez y Mendoza, 2010).

Tomando en cuenta los datos del presente estudio, la DACBIOL cuenta con la mayor riqueza entre sitios y en todas las épocas. En los puntos de muestreo en este sitio, hay espacios con poca afluencia humana, lo que permitía la presencia de un mayor número de especies, coincidiendo por lo reportado por MacGregor-Fors y Schondube (2011), quienes concluyeron que altos niveles de actividad humana afectan a la riqueza de aves. Lo anterior, se pudo observar en los parques Tomás Garrido y La Pólvora, donde la presencia de personas realizando diferentes actividades era regularmente alta y donde se llegaron a tener riquezas bajas en comparación a lo encontrado en la DACBIOL.

En este sentido, la presencia de especies que obtienen beneficios directamente del ser humano como la comida, contarán con mayores abundancias en sitios

urbanizados (MacGregor-Fors y García-Arroyo, 2017). En el caso de las especies del orden de los Columbiformes, quienes tuvieron una baja abundancia en la DACBiol con 63 individuos debido a que en los sitios muestreados estas aves no cuentan acceso a comida, mientras que en el Tomás Garrido y La Pólvora al ser parques urbanos donde existe una gran cantidad de visitantes y lugares de venta de alimentos al aire libre, la alimentación directa o indirecta a este grupo es más común, derivando en el registro de una mayor abundancia.

Con respecto a la existencia de cuerpos de agua Canedoli *et al.* (2018) indican que aumenta la riqueza y presencia de aves. En el caso del Tomás Garrido, el cual cuenta con la Laguna de las Ilusiones en sus inmediaciones, los registros del orden Pelecaniformes fueron altos (953 individuos) en comparación de las otras áreas verdes muestreadas, con 333 registros de la DACBiol, en la cual se cuentan con pequeños cuerpos de agua y 256 en el parque La Pólvora, a pesar de contar con una laguna de extensión mayor a el sitio antes mencionado. Estos resultados muestran que los cuerpos de agua no necesariamente benefician a las aves acuáticas, sino que pueden representar una asociación más fuerte con algunas aves terrestres, por ejemplo, debido a mayores oportunidades de forrajeo (Ferenc *et al.*, 2013).

En relación con aspectos urbanos, la altura de los edificios puede ser un factor que impacte en la mayor presencia de especies exóticas y omnívoras (Amaya-Espinel *et al.*, 2019). En este sentido, alrededor del parque Tomás Garrido hay presencia de un par de edificios altos y mantuvo la mayor abundancia en dos de las tres especies exóticas encontradas en este trabajo, la paloma común y la paloma de collar turca, además de la mayor abundancia de omnívoros entre los tres sitios (1,019 individuos).

La vegetación es otra de las características que pueden influir en la riqueza de los sitios; de acuerdo con MacGregor-Fors y García-Arroyo (2017) la cobertura vegetal está positivamente relacionada con la riqueza y abundancia. Lo anterior concuerda con la alta riqueza encontrada en DACBiol, pero que contrasta con las bajas abundancias en este sitio. Esto probablemente tenga relación con las dificultades provenientes de la alta densidad vegetal, lo cual disminuía la capacidad para observar en su totalidad la copa de los árboles o a ciertas direcciones. Anderson (2009) determina que en bosques con estructuras complejas de vegetación el registro aves desde el suelo no permite en todos los casos una gran efectividad al momento de pretender muestrear estratos altos como el dosel.

En cuanto al análisis estadístico, la estimación de la riqueza de las épocas en el presente trabajo concuerda con lo reportado por Carbó-Ramírez y Zuria (2011), Anderson (2009) y Charre *et al.*, (2013), quienes obtienen una complementariedad por arriba del 80% en la mayoría o en todos sus valores respecto al estimador de Chao 2, sin embargo, al realizar la misma comparación pero con los resultados de los sitios aquí muestreados, los valores de estos quedan por debajo. Sobre la complementariedad más baja en el presente trabajo (lluvias), podemos equipararla a varios valores similares obtenidos por Charre *et al.*, (2013), sin embargo, estos se presentaron en la temporada que llaman “wintering” la cual caracterizan como “seca” y se presenta antes de que las lluvias lleguen.

Para la dominancia y equidad, se obtuvo un crecimiento en los valores de ambos índices de acuerdo con las épocas, aumentando de secas a lluvias y de lluvias a nortes. De la misma forma, los sitios individualmente vieron el crecimiento a través de las épocas a excepción de la DACBiol que obtuvo los mismos valores en secas y lluvias para el índice de Simpson.

El índice de Simpson es influenciado por especies dominantes (Fontana *et al.*, 2011). En comparación, la mayoría de los resultados del índice de Simpson en Charre *et al.* (2013), son menores que los obtenidos aquí, mientras que para Almonte-Espinosa (2018) los resultados de cuatro áreas verdes son muy similares a los obtenidos en el presente trabajo. Para las aves acuáticas en la Laguna de las Ilusiones (Jerez-Ramírez *et al.*, 2023) se reporta un valor de dominancia de 0.19 (inverso=0.81) concordando con la poca dominancia aquí registrada para el parque Tomás Garrido, sitio estrechamente relacionado con la laguna.

Shannon-Wiener obtiene valores altos cuando la abundancia es muy similar entre especies (Pla, 2006). Los resultados registrados para este tipo de índice indica que la DACBiol presenta valores mayores al estudio de Almonte-Espinosa (2018). En la Laguna de las Ilusiones, Jerez-Ramírez *et al.*, (2023) se encuentran una diversidad de aves acuáticas de 2.18 de acuerdo a este índice, quedando por debajo del valor obtenido para el presente estudios en el Tomás Garrido, pero manteniendo en ambos casos una diversidad media.

Para el caso de Jaccard, resalta la similitud de La Pólvora con DACBiol y Tomás Garrido, tanto en las comparaciones por época como en la general. El parque Tomás Garrido presenta mayores características urbanas, seguido por La Pólvora con un menor grado infraestructura urbana en comparación con la DACBiol, sitio que mantiene grandes rasgos naturales. Blair y Johnson (2008) encontraron que la similitud entre sitios es mayor cuando se trata de dos sitios urbanizados a diferencia de cuando se contrastan sitios con poca urbanización, esto no aplica del todo para lo obtenido, ya que, aunque los dos parques fueron los más similares en dos épocas, la mayor similitud del estudio se obtuvo entre DACBiol y La Pólvora.

Hablando sobre las épocas muestreadas, se percibe un decremento gradual en las abundancias, sin embargo, esto no se refleja del todo en la riqueza, donde, aunque

en lluvias si se aprecia una menor riqueza, para los nortes se obtuvieron los mayores registros de especies del estudio (Tabla 1). El trabajo de Valdez-Leal *et al.*, (2015) realizado en diversos ecosistemas de Tabasco, reportaron la mayor riqueza y abundancia en la época de lluvias, contrastando con los resultados del presente estudio. La alta presencia de especies migratorias en las épocas de nortes (20) y secas (11) en comparación con las lluvias (tres) es una de las razones de esta diferencia.

Los insectívoros mostraron dominancia tanto en todas las áreas verdes como en todas las épocas, el sitio que presentó mayor proporción de este gremio fue La Pólvora con 48.61%. La superioridad de la riqueza de este gremio en el estudio puede deberse a el hecho de que las familias de insectívoros son muy diversas (Valdez-Leal *et al.*, 2015). Este resultado ya ha sido reportado con anterioridad, en estudios de comunidades de aves urbanas de México y Brasil, donde hay predominancia de especies insectívoras (Ortega-Álvarez y MacGregor-Fors, 2011).

La proporción de los gremios alimenticios entre sitios es muy similar, manteniendo en su mayoría menos del 5% de variación. La poca variabilidad entre la estructura alimenticia de las comunidades puede deberse a que según Cristaldi *et al.* (2017) no parece haber una influencia significativa de las características urbanas sobre la riqueza de los gremios, la presencia de humanos y la altura de edificios (aspectos mencionados anteriormente).

Del total de especies registradas que se encuentran protegidas por la normatividad nacional (NOM-059-SEMARNAT-2010), solo 10 especies (8.6%) se reportan en alguna categoría. Los presentes datos son similares a estudios realizados en Chiapa de Corzo (Siliceo, 2021) y San Cristóbal de las Casas (Medrano-Guzmán *et al.*, 2020) y en los cuales enlistan ocho y nueve especies.

## Conclusiones

Se obtuvo una satisfactoria descripción de la avifauna en áreas verdes urbanas de Villahermosa, con la cual se logran observar aspectos básicos de la comunidad y nos permite entender qué factores influyen en las tendencias de distribución de las aves en esta ciudad. Se resaltan los siguientes hechos encontrados:

- Las áreas verdes urbanas de Villahermosa parte del presente estudio incluyen el 23.4% de las especies reportadas para el estado de Tabasco. Así como el 80.5% de las enlistadas para la ciudad.
- Se amplía el registro de la riqueza de aves en la DACBiol, contando en la actualidad con 118 especies, así como la obtención de tres nuevos registros para la Laguna de las Ilusiones. Así mismo, se establece el primer listado formal de especies de aves para el parque La Pólvora con 72 especies.
- La DACBiol es el sitio más rico en todo el estudio, las pocas características urbanas en gran parte de su territorio como la baja afluencia humana y poca presencia de edificaciones grandes aunado a la gran cobertura vegetal, permite que un amplio rango de especies esté presente.
- La DACBiol mantuvo las abundancias más bajas, viéndose condicionado por la cercanía de la carretera, además de la dificultad para el conteo de individuos por la gran densidad de vegetación arbórea.
- Las características de los parques Tomás Garrido y La Pólvora son óptimas para especies que se benefician de la urbanización, contando con grandes

poblaciones de estas, como es el caso de la paloma alas blancas (*Zenaida asiática*) y el zanate.

- La existencia de cuerpos de agua es importante para la diversidad, sin embargo, estos deben representar espacios seguros, en buen estado y contar con los recursos necesarios para la presencia de las especies que aprovechan el recurso. Al momento de la realización de este trabajo, en comparación con los otros sitios muestreados, el cuerpo de agua localizado en La Pólvara, no parece alcanzar estos requerimientos; es posible que por esta razón las aves limitan mucho su uso.
- De los sitios muestreados, la DACBIol es el que registra más especies protegidas tanto por la normatividad nacional como internacional.
- El parque Tomás Garrido alberga una gran cantidad de individuos de perico pecho sucio y siendo esta la única especie presente en categorías de riesgo en las tres clasificaciones usadas, se considera a este sitio como un punto importante para su conservación.
- Las áreas verdes urbanas de Villahermosa resultan ser un refugio importante para especies migratorias. Al ser en su mayoría insectívoras, influyen considerablemente en la composición alimenticia de la comunidad.
- Los insectívoros demuestran ser el gremio dominante en áreas verdes urbanas, seguidos por los carnívoros, esto por la posible gran disponibilidad de alimento en dichos lugares.

- A pesar de no haber grandes variaciones en la estructura alimenticia de las comunidades por el efecto de las características urbanas, la presencia de un cuerpo de agua pronunciado si es un factor que modifica la riqueza de carnívoros, específicamente de aquellos que se alimentan de peces.
- Se presenta el primer reporte de garza agami en ambientes urbanos, una especie sensible a la perturbación.

Durante el desarrollo de la investigación se observaron aspectos que afectan a la presencia de especies o que pueden disminuir sus poblaciones en las áreas verdes urbanas. Por esto, se recomienda:

- Aplicar planes efectivos para la disminución en la presencia de gatos y perros callejeros en los sitios contemplados, debido a que se observaron múltiples intentos de ataques a las aves y se encontró evidencia de altercados cercanos a sitios de alimentación de gatos en el Tomás Garrido, por lo cual, la depredación de aves por parte de esta especie es muy probable.
- Se recomienda evitar la circulación de perros sin correa; suceso presenciado continuamente en los parques muestreados y que puede proceder a ataques inesperados hacia la avifauna o a las otras especies silvestres presentes.

Se necesitan mayores esfuerzos de investigación para las áreas verdes urbanas del estado, desde trabajos como el presente hasta estudios de evaluación del hábitat y de conectividad entre áreas verdes. En este sentido, la incorporación en estudios urbanos de áreas de muestreo con distintas características, es importante para conocer las variaciones que presentan las comunidades de un ambiente a otro. De

esta forma, es posible obtener una fotografía más completa, para así dilucidar entre qué aspectos aportan efectos positivos y negativos a las aves.

Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.  
México

## Referencias

- Alberti, M., Marzluff, J. y Hunt, V. M. (2017). Urban driven phenotypic changes: empirical observations and theoretical implications for eco-evolutionary feedback. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 372(1712). <https://doi.org/10.1098/rstb.2016.0029>
- Almazán-Núñez, R. C., y Hinterholzer-Rodríguez, A. (2010). Dinámica temporal de la avifauna en un parque urbano de la ciudad de Puebla, México. *Huitzil Revista Mexicana de Ornitología*, 11(1), 26-32. <https://www.scielo.org.mx/pdf/huitzil/v11n1/v11n1a7.pdf>
- Almonte-Espinosa, H. (2018). Composición, riqueza, diversidad y abundancia de aves en cuatro áreas verdes de Santo Domingo. *Novitates Caribaea*, (12), 14-24. <https://doi.org/10.33800/nc.v0i12.80>
- Amaya-Espinel, J. D., Hostetter, M., Henriquez, C., y Bonacic, C. (2019). The influence of building density on Neotropical bird communities found in small urban parks. *Landscape and Urban Planning*, 190. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2019.05.009>
- Anderson, D. L. (2009). Ground versus canopy methods for the study of birds in tropical forest canopies: implications for ecology and conservation. *The Condor*, 111(2), 226-237. <https://doi.org/10.1525/cond.2009.090032>
- Aronson, M. F., Lepczyk, C. A., Evans, K. L., Goddard, M. A., Lerman, S. B., MacIvor, J. S., Nilon, C. H. y Vargo, T. (2017). Biodiversity in the city: key challenges for urban green space management. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 15(4), 189-196. doi:10.1002/fee.1480
- Arriaga-Weiss, S.L., Trejo Pérez, J. L. y Koller González, J. M. (2019). Aves en A. Cruz Angón, J. Cruz Medina, J. Valero Padilla, F. P. Rodríguez Reynaga, E. D. Melgarejo, E. E. Mata Zayas y D. J. Palma López. *La biodiversidad en Tabasco: Estudio de Estado*. (1 ed., Vol. 2, pp. 311-318) Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Berlanga, H., Gómez de Silva, H., Vargas-Canales, V. M., Rodríguez-Contreras, V., Sánchez-González, L. A., Ortega-Álvarez, R. y Calderón-Parra, R. (2019). Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO, México D.F.
- Blair, R. B. (1996). Land use and avian species diversity along an urban gradient. *Ecological applications*, 6(2), 506-519. <https://doi.org/10.2307/2269387>
- Blair, R. B., y Johnson, E. M. (2008). Suburban habitats and their role for birds in the urban-rural habitat network: points of local invasion and extinction?.

- Landscape Ecology*, 23, 1157-1169. <https://doi.org/10.1007/s10980-008-9267-y>
- Callaghan, C. T., Bino, G., Major, R. E., Martin, J. M., Lyons, M. B. y Kingsford, R. T. (2019). Heterogeneous urban green areas are bird diversity hotspots: insights using continental-scale citizen science data. *Landscape Ecology*, 34(6), 1231-1246. doi:10.1007/s10980-019-00851-6
- Canedoli, C., Manenti, R., y Padoa-Schioppa, E. (2018). Birds biodiversity in urban and periurban forests: environmental determinants at local and landscape scales. *Urban Ecosystems*, 21, 779-793. <https://doi.org/10.1007/s11252-018-0757-7>
- Capello García, S., Cámara Cabrales, L. C., Rivas Acuña, M. G., Gordillo Chávez, E. J., García Morales, R. y Barragán Vázquez, M. R. (2012). Las colecciones del Jardín Botánico J. N. Rovirosa de la DACBiol y su importancia en la educación Ambiental. *Kuxulkab'*, 18 (35). <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a18n35.254>
- Carbó-Ramírez, P., y Zuria, I. (2011). The value of small urban greenspaces for birds in a Mexican city. *Landscape and Urban Planning*, 100(3), 213-222. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2010.12.008>
- Cárdenas Carmona, D. U. (2014). *Los Parques Funerarios Un Refugio Importante Para Las Aves en la Ciudad de Guadalajara y Su Zona Conurbada* [Tesis de Licenciatura, Universidad de Guadalajara]. [http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5742/Cardenas\\_Carmona\\_Daniel\\_Ulises.pdf?sequence=1](http://repositorio.cucba.udg.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/5742/Cardenas_Carmona_Daniel_Ulises.pdf?sequence=1)
- Carrión Zambrano, P. E., Villavicencio Cedeño, E. F., Becerra Carrión, J. G. y Castillo Ruperti, R. J. (2022). Monitoreo de riqueza y abundancia de avifauna urbana en dos áreas verdes de Manta, Ecuador. *FIGEMPA: Investigación y Desarrollo*, 14(2), 102-110. <https://doi.org/10.29166/revfig.v14i2.3729>
- Caula, S., Giner, S. y De Nóbrega, J. R. (2010). Aves urbanas: un estudio comparativo en dos parques tropicales con diferente grado de intervención humana (Valencia, Venezuela). *FARAUTE de Ciencias y Tecnología*, 5(2), 1-13.
- Cediel, F. y Lozano-Florez, A. J. (2020). Aves urbanas en zonas verdes del área metropolitana de Bucaramanga, Santander, Colombia. *Ornitología Colombiana*, (18), 1-20. <https://asociacioncolombianadeornitologia.org/ojs/index.php/roc/article/view/381/307>
- Charre, G. M., Hurtado, J. A. Z., Néve, G., Ponce-Mendoza, A., y Corcuera, P. (2013). Relationship between habitat traits and bird diversity and composition

- in selected urban green areas of Mexico City. *Ornitología Neotropical*, 24(3), 279-297.
- Chesser, R. T., Billerman, S. M., Burns, K. J., Cicero, C., Dunn, J. L., Hernández-Baños, B. E., Jiménez, R. A., Kratter, A. W., Mason, N. A., Rasmussen, P. C., Remsen Jr., J. V. y Winker, K. 2023. *Check-list of North American Birds*. American Ornithological Society. <https://checklist.americanornithology.org/taxa/>
- Convención Sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. (2023). Apéndices I, II y III. <https://cites.org/esp/app/appendices.php>
- Cornell Lab of Ornithology. 2019. *All About Birds*. <https://www.allaboutbirds.org>
- Cristaldi, M. A., Giraudo, A. R., Arzamendia, V., Bellini, G. P., y Claus, J. (2017). Urbanization impacts on the trophic guild composition of bird communities. *Journal of Natural History*, 51(39-40). <https://doi.org/10.1080/00222933.2017.1371803>
- Dorantes Nieto, F. (2015). *Importancia de las áreas verdes de la ciudad de Puebla para la avifauna* [Tesis de Licenciatura, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla]. <https://repositorioinstitucional.buap.mx/handle/20.500.12371/10010>
- Egwumah, F. A., Egwumah, P. O. y Edet, D. I. (2017). Paramount roles of wild birds as bioindicators of contamination. *Int J Avian & Wildlife Biol*, 2(6), 194-199. doi:10.15406/ijawb.2017.02.00041
- Escobar-Ibáñez, J. F. y MacGregor-Fors, I. (2017). What's new? An updated review of avian ecology in urban Latin America en I. MacGregor-Fors y J. Escobar-Ibáñez (Eds.), *Avian ecology in Latin American cityscapes*, (1 ed., pp. 11-31). Springer Nature. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-63475-3\\_2](https://doi.org/10.1007/978-3-319-63475-3_2)
- Ferenc, M., Sedláček, O., y Fuchs, R. (2014). How to improve urban greenspace for woodland birds: site and local-scale determinants of bird species richness. *Urban Ecosystems*, 17, 625-640. <https://doi.org/10.1007/s11252-013-0328-x>
- Fontana, S., Sattler, T., Bontadina, F., y Moretti, M. (2011). How to manage the urban green to improve bird diversity and community structure. *Landscape and Urban Planning*, 101(3), 278-285. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2011.02.033>
- García Flores, A. (2020). Estudio etnoecológico de las aves de Coatepec, Morelos, México. *Ecosistemas*, 29(3), 1942-1942. <https://doi.org/10.7818/ECOS.1942>
- García-Rodríguez, A., Albrecht, J., Farwig, N., Frydryszak, D., Parres, A., Schabo, D. G. y Selva, N. (2021). Functional complementarity of seed dispersal

- services provided by birds and mammals in an alpine ecosystem. *Journal of Ecology*, 110(1), 232-247. <https://doi.org/10.1111/1365-2745.13799>
- González Oreja, J. A., Bonache Regidor, C., Buzo Franco, D., de la Fuente Díaz Ordaz, A. A., y Hernández-Satín, L. (2007). Caracterización ecológica de la avifauna de los parques urbanos de la ciudad de Puebla (México). *Ardeola*, 54(1), 53-67.
- González-Salazar, C., Martínez-Meyer, E. y López-Santiago, G. (2014). Clasificación jerárquica de gremios tróficos para aves y mamíferos de Norteamérica. *Revista mexicana de biodiversidad*, 85(3). <https://doi.org/10.7550/rmb.38023>
- Grimm, N. B., Faeth, S. H., Golubiewski, N. E., Redman, C. L., Wu, J., Bai, X. y Briggs, J. M. (2008). Global change and the ecology of cities. *Science*, 319(5864), 756-760. doi:10.1126/science.1150195
- Hammer, Ø., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, 2001. PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4(1). [http://palaeo-electronica.org/2001\\_1/past/issue1\\_01.htm](http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm).
- Hidalgo-Mihart, M. G., Bello-Gutiérrez, J., Arriaga-Weiss, S. L. y López-Luna, M. A. (2019). Fauna silvestre en la ciudad de Villahermosa en A. Cruz Angón, J. Cruz Medina, J. Valero Padilla, F. P. Rodríguez Reynaga, E. D. Melgarejo, E. E. Mata Zayas y D. J. Palma López. *La biodiversidad en Tabasco: Estudio de Estado*. (1 ed., Vol. 2, pp. 375-381) Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2006). Cuaderno Estadístico Municipal Centro, Tabasco.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2017). Anuario estadístico y geográfico de Tabasco 2017. Gobierno del Estado de Tabasco.
- Isaksson, C. (2018). Impact of urbanization on birds en D. T. Tietze (Ed.), *Bird species How They Arise, Modify and Vanish* (pp. 235-257). Springer Nature. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-91689-7\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-319-91689-7_13)
- Jerez-Ramírez, N. A., Arriaga-Weiss, S. L., Ruiz-Campos, G., Gama-Campillo, L. M., Salcedo-Mesa, M. Á., Villanueva-García, C., Mata-Zayas, E. E. y Valdez-Leal, J. D. (2023). Composición y diversidad espaciotemporal de la comunidad de aves acuáticas en la laguna de las Ilusiones, Tabasco, México. *Ciencias marinas*, 49. <https://doi.org/10.7773/cm.y2023.3355>
- Jiménez Moreno, F. J. y Mendoza Cuamatzi, R. (2010). Aves urbanas en ciudad universitaria de la BUAP. *Elementos: Ciencia y Cultura*, 17 (79), 23-27. <http://redalyc.uaemex.mx/src/inicio/ArtPdfRed.jsp?iCve=29415909003>

- Johnson, M. T. y Munshi-South, J. (2017). Evolution of life in urban environments. *Science*, 358(6363). doi:10.1126/science.aam8327
- Jones, G. A., Sieving, K. E. y Jacobson, S. K. (2005). Avian diversity and functional insectivory on north-central Florida farmlands. *Conservation biology*, 19(4), 1234-1245. doi:10.1111/j.1523-1739.2005.00211.x
- MacGregor-Fors, I. (2005). Listado ornitológico del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Jalisco, México: un espacio suburbano. *Huitzil Revista Mexicana de Ornitología*, 6(1), 1-6. <https://doi.org/10.28947/hrmo.2005.6.1.42>
- MacGregor-Fors, I., y García-Arroyo, M. (2017). Who is who in the city? Bird species richness and composition in urban Latin America. en I. MacGregor-Fors y J. Escobar-Ibañez (Eds.), *Avian ecology in Latin American cityscapes*, (1 ed., pp. 33-55). Springer Nature. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-63475-3\\_3](https://doi.org/10.1007/978-3-319-63475-3_3)
- MacGregor-Fors, I., y Schondube, J. E. (2011). Gray vs. green urbanization: relative importance of urban features for urban bird communities. *Basic and Applied Ecology*, 12 (4), 372-381. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2011.04.003>
- MacGregor-Fors, I., Escobar-Ibañez, J. F., Schondube, J. E., Zuria, I., Ortega-Álvarez, R., Sosa-López, J. R., Ruvalcaba-Ortega, I., Almazán-Nuñez, R. C., Arellano-Delgado, M., Arriaga-Weiss, S. L., Calvo, A., Chapa-Vargas, L., Silvestre Lara, P. X., García-Chávez, J. H., Hinojosa, O., Koller-González, J. M., Lara, C., López de Aquino, S., López-Santillán, D., Maya-Elizarrarás, E., Medina, J. P., Moreno Navarro, J. J., Murillo García, L. E., Orozco, L., Pineda-López, R., Rodríguez-Ruíz, E. R., Tinajero Hernández, J. R., Torres Abán, L. B. y Vega-Rivera, J. H. (2021). The urban contrast: A nationwide assessment of avian diversity in Mexican cities. *Science of the Total Environment*, 753. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2020.141915>
- Malagamba-Rubio, A., MacGregor-Fors, I., y Pineda-López, R. (2013). Comunidades de aves en áreas verdes de la ciudad de Santiago de Querétaro, México. *Ornitología Neotropical*, 24(4), 371-386.
- Marzluff, J. M. (2017). A decadal review of urban ornithology and a prospectus for the future. *Ibis*, 159(1), 1-13. <https://doi.org/10.1111/ibi.12430>
- Maya-Elizarrarás, E. (2011). Aves explotadoras de áreas verdes urbanas: un ejemplo de la zona metropolitana de Guadalajara, Jalisco. *El canto del Centzontle*, 2(1), 104-109.
- McDonnell, M. J., Hahs, A. K., y Breuste, J. H. (Eds.). (2009). *Ecology of cities and towns: a comparative approach*. Cambridge University Press.
- Medrano-Guzmán, A. P., Enríquez, P. L., Zuria, I., y Castellanos-Albores, J. (2020). Riqueza y abundancia de aves en áreas verdes en la ciudad de San Cristóbal

- de las Casas, Chiapas, México. *Revista peruana de biología*, 27(2), 169-182.  
<http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v27i2.17883>
- Moguel Ordóñez, E. J. y Molina-Enriquez Murguía, J. F. (2000). La Precipitación Pluvial en Tabasco y Chiapas. *Kuxulkab'*, 5(10), 1-8.
- Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T – Manuales y Tesis SEA, vol. 1, 84 pp.
- Nava D. R. (2016). Diversidad de aves en áreas verdes de zonas urbanas: una revisión para México. En A. Ramírez-Bautista y R. Pineda-López (Eds.), *Fauna Nativa en Ambientes Antropizados* (pp. 51-63) CONACYT-UAQ.
- Ojasti, J. y Dallmeier, F. (Ed.). (2000). *Manejo de Fauna Silvestre Neotropical*. Smithsonian Institution/Man and the Biosphere Program.
- Oliveira H. E., Hagen, O., Ibáñez-Álamo, J. D., Petchey, O. L. y Evans, K. L. (2017). Impacts of urban areas and their characteristics on avian functional diversity. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 5, 84.  
<https://doi.org/10.3389/fevo.2017.00084>
- Ortega-Álvarez, R., y MacGregor-Fors, I. (2009). Living in the big city: Effects of urban land-use on bird community structure, diversity, and composition. *Landscape and urban planning*, 90(3-4), 189-195.  
<https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2008.11.003>
- Ortega-Álvarez, R., & MacGregor-Fors, I. (2011). Spreading the word: the ecology of urban birds outside the United States, Canada, and Western Europe. *The Auk*, 128(2), 415-418. <https://doi.org/10.1525/auk.2011.10082>
- Peterson, R. T., y Chalif, E. L. (1989). *Aves de México. Guía de campo*. Editorial Diana. México, DF.
- Pla, L. (2006). Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. *Interciencia*, 31(8), 583-590.  
[https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0378-18442006000800008&script=sci\\_arttext](https://ve.scielo.org/scielo.php?pid=S0378-18442006000800008&script=sci_arttext)
- Ralph, C.J., Geupel, G.R., Pyle, P., Martin, P.E., DeSante, D.F. y Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. United States Department of Agriculture. Forest Service. Pacific Southwest Research Station. General Technical Report PSW-GTR-159-Web.
- Ramírez-Albores, J. E. (2008). Comunidad de aves de la Facultad de Estudios Superiores Zaragoza campus II, UNAM, Ciudad de México. *Huitzil Revista Mexicana de Ornitología*, 9(2), 12-19.
- Reyna, O. F., L. A. Cayo y González A. N. (2013). Los Parques Urbanos de Guadalajara y su Importancia para las Aves. En A. I. Ramírez Quintana, M.

- Anaya Corona, F. D. Rentería Rodríguez, J. G. Ruvalcaba Salazar y M A. González Villa (Eds.). *Propuestas para la gestión de los Parques en México 2012*. (pp. 77-90) Orgánica.
- SEMARNAT. (2010). Norma Oficial Mexicana Nom-059-SEMARNAT-2010, protección ambiental-especies nativas de México de flora y fauna silvestre-categorías de riesgo y Especificaciones para inclusión o Cambio-lista de especies en riesgo. Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. [https://dof.gob.mx/nota\\_detalle\\_popup.php?codigo=5173091](https://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5173091).
- Siliceo Abarca, S. J. (2021). *Avifauna asociada a la zona urbana del municipio de Chiapa de Corzo, Chiapas* [Tesis de Licenciatura, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas]. <https://repositorio.unicach.mx/handle/20.500.12753/2373>
- Uchida, K., Blakey, R. V., Burger, J. R., Cooper, D. S., Niesner, C. A. y Blumstein, D. T. (2020). Urban biodiversity and the importance of scale. *Trends in Ecology & Evolution*, 36(2), 123-131. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2020.10.011>
- Unión Internacional Para la Conservación de la Naturaleza. 2022. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. <https://www.iucnredlist.org>.
- Valdez-Leal, J. D. D., Pacheco-Figueroa, C. J., Méndez-López, E., Rangel-Ruíz, L. J., Moguel-Ordoñez, E. J., Arriga-Weiss, S. L., Mata-Zayas, E. E., Gama-Campillo, L. M., Gordillo-Chávez, E. J., García-Morales, R. y Luna-Ruíz, R. D. C. (2015). La comunidad de las aves en tres hábitats de la planicie de Tabasco, México. *Agroproductividad*, 8(5), 69-73.
- Whitehead, K. (2018). *The functional role of birds as pollinators in southern Cape fynbos* [Tesis de Maestría, University of KwaZulu-Natal]. [https://ukzn-dspace.ukzn.ac.za/bitstream/handle/10413/16590/Whitehead\\_Kellyn\\_Jean\\_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://ukzn-dspace.ukzn.ac.za/bitstream/handle/10413/16590/Whitehead_Kellyn_Jean_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

## Anexo I

Tabla 5. Listado de especies general.

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	DACBIOL	TOMÁS GARRIDO	LA PÓLVORA	NOM-059	UICN	CITES	GREMIO	RESIDENCIA
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>		x			LC	II	CAR	R
		<i>Buteo plagiatus</i>	x				LC	II	CAR	R
		<i>Rostrhamus sociabilis</i>	x	x	x	Pr	LC	II	CAR	R
		<i>Rupornis magnirostris</i>	x	x	x		LC	II	CAR	R
	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	x	x	x		LC	II	CAR	MIX
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	x	x	x		LC		GRA	R
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>		x	x		LC		CARR	R
		<i>Cathartes burrovianus</i>	x	x	x	Pr	LC		CARR	R
		<i>Coragyps atratus</i>	x	x			LC		CARR	R
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana spinosa</i>	x				LC		INS	R
	Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>		x			LC		OMN	MIX
		<i>Leucophaeus pipixcan</i>		x			LC		OMN	T
		<i>Hydroprogne caspia</i>		x			LC		CAR	MIX
		<i>Thalasseus maximus</i>		x			LC		CAR	MIX
Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>		x	x		LC		INS	M	
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i>	x	x	x		LC		GRA	R
		<i>Columbina inca</i>	x	x	x		LC		GRA	R
		<i>Columbina minuta</i>			x		LC		GRA	R
		<i>Columbina talpacoti</i>	x	x	x		LC		GRA	R
		<i>Leptotila verreauxi</i>	x	x			LC		GRA	R
		<i>Patagioenas cayennensis</i>	x	x	x		LC		GRA	R
		<i>Patagioenas flavirostris</i>	x	x	x		LC		GRA	R
		<i>Streptopelia decaocto</i>	x	x	x		LC		GRA	R
		<i>Zenaida asiatica</i>	x	x	x		LC		GRA	MIX
Coraciiformes	Cerylidae	<i>Chloroceryle amazona</i>		x	x		LC		CAR	R

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	DACBIOL	TOMÁS GARRIDO	LA PÓLVORA	NOM-059	UICN	CITES	GREMIO	RESIDENCIA
		<i>Chloroceryle americana</i>		x			LC		CAR	R
		<i>Megaceryle alcyon</i>		x			LC		CAR	M
		<i>Megaceryle torquata</i>	x	x	x		LC		CAR	R
	<b>Momotidae</b>	<i>Momotus lessonii</i>	x				LC		INS	R
<b>Cuculiformes</b>	<b>Cuculidae</b>	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	x	x	x		LC		INS	R
		<i>Piaya cayana</i>	x				LC		INS	R
<b>Falconiformes</b>	<b>Falconidae</b>	<i>Herpotheres cachinnans</i>	x				LC	II	CAR	R
		<i>Falco femoralis</i>		x		A	LC	II	CAR	R
		<i>Falco rufigularis</i>			x		LC	II	CAR	R
<b>Galliformes</b>	<b>Cracidae</b>	<i>Ortalis vetula</i>	x				LC		FRU	R
<b>Gruiformes</b>	<b>Aramidae</b>	<i>Aramus guarauna</i>	x			A	LC		CAR	R
	<b>Rallidae</b>	<i>Aramides albiventris</i>	x		x		LC		CAR	R
		<i>Porphyrio martinicus</i>	x				LC		OMN	MIX
		<i>Laterallus ruber</i>	x				LC		OMN	R
<b>Passeriformes</b>	<b>Cardinalidae</b>	<i>Pheucticus ludovicianus</i>			x		LC		OMN	M
		<i>Piranga rubra</i>	x		x		LC		INS	M
	<b>Corvidae</b>	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	x				LC		OMN	R
		<i>Psilorhinus morio</i>	x	x	x		LC		OMN	R
	<b>Hirundinidae</b>	<i>Progne chalybea</i>	x	x			LC		INS	MIX
		<i>Riparia riparia</i>	x	x	x		LC		INS	M
		<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	x	x	x		LC		INS	MIX
		<i>Tachycineta albilinea</i>		x			LC		INS	R
		<i>Tachycineta bicolor</i>		x			LC		INS	M
	<b>Icteridae</b>	<i>Agelaius phoeniceus</i>	x				LC		OMN	MIX
		<i>Dives dives</i>	x	x	x		LC		INS	R
		<i>Icterus cucullatus</i>	x	x	x		LC		INS	M
<i>Icterus galbula</i>			x			LC		OMN	M	

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	DACBIOL	TOMÁS GARRIDO	LA PÓLVORA	NOM-059	UICN	CITES	GREMIO	RESIDENCIA
		<i>Icterus gularis</i>	x	x	x		LC		INS	R
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	x	x	x		LC		OMN	R
	<b>Icteriidae</b>	<i>Icteria virens</i>	x				LC		INS	M
	<b>Mimidae</b>	<i>Dumetella carolinensis</i>	x	x	x		LC		OMN	M
		<i>Mimus gilvus</i>	x				LC		OMN	R
	<b>Parulidae</b>	<i>Geothlypis trichas</i>	x				LC		INS	MIX
		<i>Limnothlypis swainsonii</i>	x			Pr	LC		INS	M
		<i>Mniotilta varia</i>	x			x	LC		INS	M
		<i>Parkesia noveboracensis</i>	x				LC		INS	M
		<i>Seiurus aurocapilla</i>	x			x	LC		INS	M
		<i>Setophaga americana</i>			x	x	LC		INS	M
		<i>Setophaga citrina</i>	x			x	LC		INS	M
		<i>Setophaga dominica</i>			x	x	LC		INS	M
		<i>Setophaga magnolia</i>	x		x	x	LC		INS	M
		<i>Setophaga pensylvanica</i>	x			x	LC		INS	M
		<i>Setophaga petechia</i>	x		x	x	LC		INS	MIX
		<i>Setophaga ruticilla</i>	x			x	LC		INS	M
		<i>Setophaga virens</i>				x	LC		INS	M
		<b>Passerellidae</b>	<i>Melospiza lincolni</i>	x				LC		OMN
	<b>Poliptilidae</b>	<i>Poliptila caerulea</i>			x		LC		INS	MIX
	<b>Thraupidae</b>	<i>Saltator atriceps</i>	x		x		LC		INS	R
		<i>Saltator grandis</i>	x		x		LC		HER	R
		<i>Sporophila moreletii</i>	x			x	LC		GRA	R
		<i>Thraupis abbas</i>			x	x	LC		OMN	R
		<i>Volatinia jacarina</i>	x			x	LC		GRA	R
	<b>Troglodytidae</b>	<i>Campylorhynchus zonatus</i>	x	x	x		LC		INS	R
		<i>Pheugopedius maculipectus</i>	x				LC		INS	R

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	DACBIOL	TOMÁS GARRIDO	LA PÓLVORA	NOM-059	UICN	CITES	GREMIO	RESIDENCIA	
	Turdidae	<i>Troglodytes aedon</i>	x		x		LC		INS	MIX	
		<i>Turdus grayi</i>	x	x	x		LC		INS	R	
	Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>	x			x		LC		INS	T
		<i>Empidonax flaviventris</i>				x		LC		INS	M
		<i>Empidonax minimus</i>	x			x		LC		INS	M
		<i>Empidonax traillii</i>	x					LC		INS	M
		<i>Empidonax virescens</i>	x			x		LC		INS	T
		<i>Megarynchus pitangua</i>	x	x		x		LC		INS	R
		<i>Myiarchus tyrannulus</i>				x		LC		INS	MIX
		<i>Myiozetetes similis</i>	x	x		x		LC		INS	R
		<i>Pitangus sulphuratus</i>	x	x		x		LC		INS	R
		<i>Tyrannus melancholicus</i>	x	x		x		LC		INS	R
		Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	x					LC		INS
	Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Agamia agami</i>	x			Pr	VU		CAR	R
<i>Ardea alba</i>			x	x	x		LC		CAR	MIX	
<i>Ardea herodias</i>				x				LC		CAR	MIX
<i>Bubulcus ibis</i>			x	x	x			LC		INS	MIX
<i>Butorides virescens</i>			x	x	x			LC		CAR	MIX
<i>Cochlearius cochlearius</i>			x					LC		CAR	R
<i>Egretta thula</i>			x	x	x			LC		CAR	MIX
<i>Egretta tricolor</i>			x	x	x			LC		CAR	MIX
<i>Nyctanassa violacea</i>				x				LC		CAR	MIX
<i>Nycticorax nycticorax</i>			x	x	x			LC		CAR	MIX
<i>Tigrisoma mexicanum</i>			x					LC		CAR	R
Pelecanidae			<i>Pelecanus occidentalis</i>		x			A	LC		CAR
Threskiornithidae		<i>Eudocimus albus</i>	x					LC		CAR	MIX
		<i>Platalea ajaja</i>	x					LC		CAR	MIX

ORDEN	FAMILIA	ESPECIE	DACBIOL	TOMÁS GARRIDO	LA PÓLVORA	NOM-059	UICN	CITES	GREMIO	RESIDENCIA
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	x		x		LC		INS	R
		<i>Melanerpes aurifrons</i>	x	x	x		LC		INS	R
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i>	x	x	x	Pr	LC	II	FRU	R
		<i>Eupsittula nana</i>	x	x	x	Pr	NT	II	FRU	R
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	x		x		LC	II	CAR	R
Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>		x	x		LC		CAR	R
	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	x	x	x		LC		CAR	R
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamus major</i>	x			A	LC		FRU	R
Trochiliformes	Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	x				LC	II	NEC	R
		<i>Amazilia yucatanensis</i>	x	x	x		LC	II	NEC	R

**NOM-059**= NOM-059-SEMARNAT-2010 **UICN**= Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza **CITES**= Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora silvestre **Pr**= Sujeta a Protección Especial **A**= Amenazada **LC**= Preocupación Menor **NT**= Casi Amenazada **VU**= Vulnerable **II**= Apéndice II **CAR**= Carnívoro, **CARR**= Carroñero, **FRU**= Frugívoro, **GRA**= Granívoro, **HER**= Herbívoro, **INS**= Insectívoro, **NEC**= Nectarívoro, **OMN**= Omnívoro, **R**= Residente, **MIX**= Mixto, **T**= Transitorio, **M**= Migratorio.

## Anexo II

Especies fotografiadas durante la investigación.



*Agamia agami*



*Pitangus sulphuratus*



*Melanerpes aurifrons*



*Amazona albifrons*



*Eupsittula nana*



*Rostrhamus sociabilis*



*Cochlearius Cochlearius*



*Setophaga dominica*



*Myiozetetes similis*