



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**  
**FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES IZTACALA**

---

---

**Laboratorio de Ecología de Peces**

**“COMPOSICIÓN Y VARIACIÓN ESTACIONAL DE LA AVIFAUNA  
ASOCIADA A LA LAGUNA DE SALAZAR Y CIÉNEGA DE  
CHIGNAHUAPAN, ESTADO DE MÉXICO.”**

**TESIS DE INVESTIGACIÓN**

**QUE PRESENTA:**

**CARLOS JOSHUA FERRIZ MEDINA**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE**

**BIÓLOGO**

**M. EN C. ADOLFO CRUZ GÓMEZ**  
**DIRECTOR DE TESIS**



**Los Reyes Iztacala, Tlalnepantla, Estado de México (FES Iztacala). 2021.**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



**El presente trabajo se realizó en el Laboratorio de Ecología de Peces a cargo del profesor M. en C. Adolfo Cruz Gómez y fue financiado por la UNAM, a través de los programas: PAPIME:EN203804 (Programa de Apoyo a Proyectos para la Innovación y Mejoramiento de la Enseñanza); PAPCA (Programa de Apoyo a los Profesores de Carrera para Promover Grupos de Investigación); PAPIIT:IN225420 (Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica), a quienes agradezco su apoyo.**

## *Agradecimientos.*

*Quiero agradecer a mi madre, por haberme apoyado en las decisiones que tomé durante toda mi vida, hasta terminar la universidad y convertirme en un profesional de las ciencias biológicas.*

*A Alfonso, por apoyarme y permitirme terminar la carrera de biólogo, sin su apoyo económico no habría conseguido llegar hasta el final de la licenciatura en biología.*

*A mis abuelos, por haberme educado y criado mejor que a sus hijos. Por llenar mi infancia de amor y calidez familiar, en especial a mi abuela, mi mamá Chayo, por haberme acompañado y animado durante toda mi vida académica hasta el día en el que falleció.*

*A mi tío Octavio, por haber sido mi protector y siempre haber estado orgulloso de mí; Llevaré siempre en alto el nombre de mi universidad gracias a los valores que me inculcó.*

*Al profesor Adolfo, por haberme apoyado con el tema de investigación que decidí explorar y por tomar pautas para que pudiésemos llevar a cabo el trabajo de investigación, aún con las dificultades que el mismo proyecto representaba.*

*A mis sinodales, por haberse tomado el tiempo de revisar y corregir mi trabajo de titulación, por su dedicación en levantar la calidad de mi trabajo profesional en ciencia.*

*A Draki, mi gato, por haberme acompañado en los momentos más difíciles y frustrantes de la carrera: La tesis, el servicio social y todo el proceso de titulación, contemplé muchas veces el suicidio antes de tener un acompañante-mascota.*

*A mis exnovias, por soportar todo lo que mi familia nunca ha conocido de mí.  
Nota: Todo en esta vida tiene un límite, hasta las relaciones.*

*A los demás, gracias por haber estado ahí.*

*A los que no, si soy lo que soy es por ustedes, por retarme a superarme, a no desistir.*

## ÍNDICE

RESUMEN.....	5
ABSTRACT. ....	6
INTRODUCCIÓN.....	7
MATERIAL Y MÉTODO. ....	11
Área de estudio.....	11
Registros biológicos. ....	15
RESULTADOS.....	17
COMPOSICIÓN GENERAL DE LA AVIFAUNA. ....	17
COMPOSICIÓN Y VARIACIÓN ESTACIONAL POR SISTEMA. ....	48
LAGUNA DE SALAZAR: .....	48
CIÉNEGA DE CHIGNAHUAPAN: .....	59
DISCUSIÓN.....	69
CONCLUSIÓN. ....	74
REFERENCIAS. ....	75

## RESUMEN.

Se presentan los resultados de la composición y variación de la avifauna durante las temporadas de otoño-2018 a verano-2019 en la Laguna de Salazar y la Ciénega de Chignahuapan, Estado de México, la observación de las aves en campo se realizó con el método de puntos de radio fijo. En ambos sistemas se registraron 8140 organismos agrupados en 51 especies, ocho ordenes, 21 familias y 46 géneros.

En la Laguna de Salazar se registraron un total de 2715 aves pertenecientes a ocho órdenes, 19 familias y 42 especies, siendo la más abundante *Fulica americana*. De las especies no acuáticas sobresale el águila pescadora *Pandion haliaetus*.

En la Ciénega de Chignahuapan se registraron un total de 5425 individuos pertenecientes a 7 órdenes, 17 familias y 35 especies, siendo la más abundante *Anas platyrhynchos diazi*. De las especies no acuáticas sobresalen el zopilote *Cathartes aura* y el gavilán *Accipiter striatus*.

El listado taxonómico de ambos sistemas tiene 51 especies y comparten un total de 26 especies. De las especies registradas en ambos sistemas, ocho presentan categorías de riesgo por parte de la Norma Oficial Mexicana-059: *Accipiter striatus*, *Ardea herodias* spp, *Junco phaeonotus* spp, *Melospiza melodía* spp, *Passerculus sandwichensis* spp y *Turdus migratorius* spp con la categoría de protección especial; *Anas platyrhynchos diazi* con la categoría de amenazada y la especie *Xenospiza baleyi* con la categoría de en peligro de extinción.

De acuerdo con el índice de diversidad de Shannon-Weiner, ambos sistemas presentan una diversidad alta sobre todo en las temporadas de invierno, primavera y verano, a pesar de la abundancia de *Anas platyrhynchos diazi* y de *Fulica americana*. En general, se puede mencionar que las características de la vegetación presente en ambas zonas desempeñan un papel importante en la diversidad y los patrones de abundancia de las comunidades aviares; por lo tanto, ambas áreas pueden considerarse para la conservación de la biodiversidad de las aves, lo que podría favorecer a las especies que están amenazadas.

## ABSTRACT.

The results of the composition and variation of the birdlife are presented during the seasons from autumn-2018 to summer-2019 in the Laguna de Salazar and the Ciénega de Chignahuapan, State of Mexico, the observation of birds in the field was carried out with the method of fixed radius points. In both systems, 8140 organisms grouped into 51 species, eight orders, 21 families and 46 genera were registered.

In the Laguna de Salazar a total of 2715 birds belonging to eight orders, 19 families and 42 species are registered, the most abundant being *Fulica americana*. Of the non-aquatic species, the osprey *Pandion haliaetus* stands out.

A total of 5425 individuals belonging to 7 orders, 17 families and 35 species were registered in the Ciénega de Chignahuapan, the most abundant being *Anas platyrhynchos diazi*. Among the non-aquatic species, the vulture *Cathartes aura* and the sparrowhawk *Accipiter striatus* stand out.

The taxonomic list of both systems has 51 species and they share a total of 26 species. Of the species registered in both systems, eight present risk categories from the Official Mexican Standard-059: *Accipiter striatus*, *Ardea herodias* spp, *Junco phaeonotus* spp, *Melospiza melodía* spp, *Passerculus sandwichensis* spp and *Turdus migratorius* spp with the protection category special; *Anas platyrhynchos diazi* with the category of threatened and the species *Xenospiza baleyi* with the category of endangered.

According to the Shannon-Weiner diversity index, both systems show high diversity, especially in the winter, spring and summer seasons, despite the abundance of *Anas platyrhynchos diazi* and *Fulica americana*. In general, it can be mentioned that the characteristics of the vegetation present in both areas play an important role in the diversity and abundance patterns of avian communities; therefore, both areas can be considered for the conservation of bird biodiversity, which could favor species that are threatened.

## INTRODUCCIÓN.

En la historia del hombre, las aves han estado en contacto con él de distintas formas, ya sea en cuanto a la cultura, en la religión, como animales acompañantes, animales de caza o como simple pasatiempo en la observación por aficionados. Esta cercanía se mantiene actualmente, ya que son de los pocos animales silvestres que comparten los sitios perturbados por el humano (Navarro, 1994). En México se presenta una avifauna con un alto nivel de diversidad (1150 especies, aproximadamente 10% del total de especies del mundo), originada por factores ecológicos, geográficos y biogeográficos. Gran parte de esta variedad se debe a familias provenientes de la región Neotropical que se diversificaron ampliamente a través de la historia (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2014).

El Estado de México cuenta con 475 especies de aves que han sido registradas, colocándolo así entre los primeros 10 lugares en cuanto a la diversidad de aves en el país, que de acuerdo a su estatus de estacionalidad, 263 son residentes y 212 son migratorias que incluyen a las visitantes de invierno y verano (Gurrola, 2007). Es importante tener en cuenta que esta es la entidad más poblada del país, con 16,187,608 habitantes (INEGI, 2015). Esto provoca que exista una mayor demanda en cuanto a los servicios básicos de transporte y vivienda para las personas, lo que genera una mayor presión en los ambientes naturales que son sometidos al crecimiento poblacional del hombre. En el caso de las aves, las actividades humanas intervienen de diferentes maneras en las actividades de los organismos, donde la contaminación ambiental, la contaminación acústica y la interacción directa con las aves o indirecta al interactuar con los recursos que necesitan, son factores que ponen en riesgo la estabilidad y el dinamismo natural de un ecosistema.

En México existen diversos tipos de áreas protegidas: federales, estatales, municipales, comunitarias, ejidales y privadas, las cuales están bajo la administración de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP). Dentro de la clasificación de estas áreas se encuentran las Áreas de Protección de Flora y Fauna, los Parques Nacionales y las Zonas Ramsar (CONABIO, 2020).



Entre los Parques Nacionales está el “Parque Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla”, lugar donde se localiza la Laguna de Salazar, establecido como tal por decreto presidencial el 9 de septiembre de 1936, administrado por PROBOSQUE y por el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (SINANP) (Vargas-Márquez, 2000). Los Humedales de Importancia Internacional, mejor conocidos como Sitios Ramsar y entre los que se encuentran las Ciénegas de Lerma, son áreas que han sido reconocidas internacionalmente al asignarles una designación de acuerdo con los criterios establecidos por la “Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas” (Convención Ramsar, 1971), tratado internacional del que México es parte.

Por su alta riqueza de aves, desde 1999, la Iniciativa para la Cooperación Ambiental de la Avifauna de América del Norte (ICAAN) que colabora en la conservación de la avifauna de América del Norte, reconoce a Ciénegas de Lerma como un área importante para la conservación de aves de América del Norte. El sitio fue declarado Área de Protección de Flora y Fauna el 27 de noviembre de 2002 (DOF, 2002) y la Ciénega de Chignahuapan forma parte de ellas.

De entre estos sitios, la Ciénega de Chignahuapan, alberga los hábitats de los cuales depende la existencia de las especies tanto de flora como de fauna silvestre que en ella se encuentran, contiene una alta diversidad de flora, tanto terrestre como acuática, incluyendo especies endémicas y en peligro de extinción (Zepeda-Gómez *et al.*, 2012).

La Laguna de Salazar y la Ciénega de Chignahuapan se localizan en la región Centro y del Eje Neovolcánico y se encuentran entre estas áreas protegidas, ambas áreas gozan de la protección más alta, ya que en ellas solo están permitidas actividades relacionadas con la preservación de los ecosistemas. Ambos lugares son sitios de refugio invernal de miles de aves migratorias que anualmente arriban de Canadá, Estados Unidos y el norte de México, conformando estas zonas como una de las de mayores concentraciones de aves del Altiplano Central, entre las que se encuentran 18 especies de aves de interés cinegético (patos, cercetas, rálidos y aves playeras).

En este sentido, el Estado de México cuenta con 84 áreas naturales protegidas, que abarcan el 45% del territorio del estado, entre ellas se encuentra el Parque Nacional “Miguel Hidalgo y Costilla”, conocido coloquialmente como “La Marquesa”, dentro del cual se localiza la Laguna de Salazar, al oeste del límite del AICA (Área de Importancia para la Conservación de las Aves) #14: Sur del Valle de México y, con dirección hacia el oeste, se encuentra la Ciénega de Chignahuapan, que se encuentra al sur del límite del AICA #9: Ciénegas de Lerma. En ambos sitios habitan tanto aves migratorias como nativas, por lo tanto, se tiene que priorizar la conservación de los sistemas, ya que las aves tienen importantes papeles ecológicos, como polinizadoras, controladoras de poblaciones de insectos, peces u otros organismos y dispersoras de semillas (Berlanga, 2001). Así mismo, se puede establecer que su presencia está estrechamente relacionada con la condición de los hábitats, por lo que se considera que son buenos indicadores de perturbación (Arizmendi, 2001 & Şekercioğlu *et al.*, 2004).

Actualmente, el país cuenta con la mayor cantidad de técnicos y especialistas dedicados a las aves y a la biodiversidad, además de bancos de datos e inventarios de especies, como el de la Comisión Nacional Para El Conocimiento y Uso De La Biodiversidad (CONABIO, 2015). En el que se tienen sistemas de información geográfica y mapas detallados de la distribución de aves, así como modelos de predicción para su distribución. Todas estas herramientas han sido útiles para la toma de decisiones por parte de las instituciones responsables de la conservación, gestión y protección de las especies silvestres.

La aplicación de estos criterios ha dado como resultado la creación del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Vargas, 1997) y al proyecto de Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA's) (CONABIO, 2015).

Sin embargo, a pesar de todos los avances en la materia, actualmente no se cuenta con información sistemática y de largo plazo sobre el estado y las tendencias de las poblaciones de varias especies de aves en el país. El Estado de México no se escapa de esta problemática, sobre todo en los estudios de las aves asociadas a los cuerpos de agua con los que se cuenta y La Laguna de Salazar es un buen ejemplo de ello. Ya

que al formar parte de los municipios de Ocoyoacac, Huixquilucan y Lerma (Vargas, 1997) no se han tomado medidas de conservación de la Laguna y protección a las especies, a diferencia de la Ciénega de Chignahuapan que pertenece al municipio de Almoloya del Río y presenta distintas estrategias para la conservación de sus ecosistemas. Por lo que la presión humana sobre la Laguna de Salazar, debida al aprovechamiento del lugar como zona turística y el crecimiento de la población cercana, provocaría que las zonas aledañas a la Laguna empiecen a degradarse, generando así un deterioro progresivo del lugar.

La ausencia de programas nacionales ha derivado en la delegación del trabajo a organizaciones civiles, instituciones privadas o educativas dedicadas a la conservación e investigación (Berlanga, 2001 & Arizmendi *et al.*, 2005). Una de estas instituciones es la FES Iztacala, que ha participado en algunos estudios asociados con la protección y conservación de las aves, además de aspectos biológicos y ecológicos en el Estado de México (DeSucre-Medrano *et al.*, 1985 & 2009), y en particular, una prospección ecológica en la Laguna de Salazar (Hernández-Gómez, 2013).

### **Objetivo general.**

Determinar la composición y variación estacional de la avifauna de la Laguna de Salazar y Ciénega de Chignahuapan en el Estado de México durante el periodo otoño-2018 al verano-2019.

### **Objetivos particulares.**

Realizar un listado taxonómico de las aves de cada sistema.

Registrar la variación estacional de las aves en cada sistema durante el periodo otoño-2018 al verano-2019.

Determinar la riqueza, abundancia y diversidad estacional de cada sistema.

Investigar el estado actual de las aves presentes en ambos sistemas acorde a la Norma Oficial Mexicana-059.

## MATERIAL Y MÉTODO.

### Área de estudio.

La Laguna de Salazar se ubica dentro del Parque Nacional Miguel Hidalgo y Costilla, el cual se localiza a 30 km. al poniente de la Ciudad de México sobre la carretera a Toluca, en el Estado de México. Se encuentra ubicado en las coordenadas 19°18'26"N 99°23'20"O a 3000 msnm, tiene una extensión aproximada de 147,790 m<sup>2</sup> y pertenece a tres municipios: Lerma, Ocoyoacac y Huixquilucan. Es de forma regular con exuberante presencia boscosa en los alrededores, la zona I de la Laguna presenta: *Lantana camara* (Linnaeus, 1753) (bandera española), *Eichhornia crassipes* (Solms, 1883) (lirio acuático) y una región cercana al bosque, la zona II presenta pastizales y matorrales (Poaceae) que son utilizados para actividades pecuarias, mientras que en la zona III se presentan cardos (Asteraceae) y carrizales (Poaceae) (Fig. 1), el clima es semifrío subhúmedo con verano largo, fresco y lluvioso (Fig. 3), la vegetación predominante alrededor de la laguna es bosque de pino (Fig. 4), la Laguna presenta diversos ríos que la alimentan durante todo el año (Fig. 5) (INEGI, 2019).

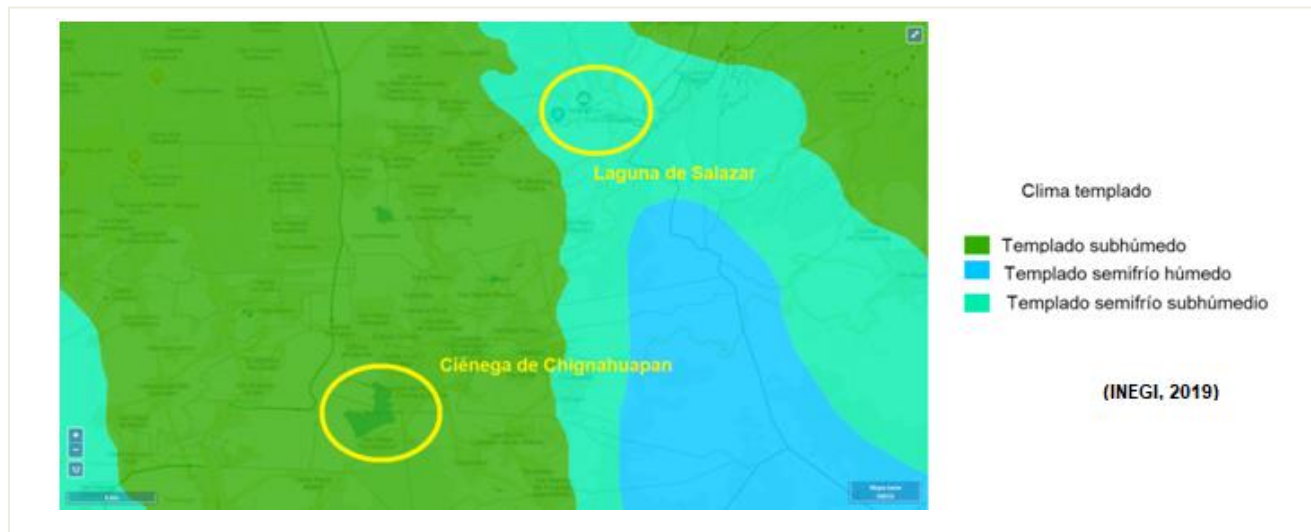
La Ciénega de Chignahuapan se localiza al sur de las Ciénegas de Lerma, al sur poniente de la Laguna de Salazar, en las coordenadas 19°08'-19°09'N 99°29'-99°31'O a una altitud de 2580 msnm. Posee una extensión aproximada de 596 ha, pertenece al municipio de Almoloya del Río y se ubica en el curso alto de la cuenca alta del río Lerma en el Estado de México. La zona I de la Ciénega presenta *Juncus sp* (Linnaeus, 1753) (Juncos) agrupados en juncales y suelo de uso agrícola, la zona II presenta *Pinus patula* (Schiede, 1831) (ocote colorado), *Soanum rostratum* (Dunal, 1859) (Ayohuiztle), carrizales (Poaceae) y lirio acuático, mientras que la zona III presenta *Junco spp.* (Juncos) y *E. crassipes* (lirios), además de regiones inundables durante la temporada de lluvias y suelo para actividades agrícolas de temporada (Fig. 2). El clima de la región es templado subhúmedo (Fig. 3) y la vegetación predominante en los alrededores de la Ciénega es bosque de encino (Fig. 4), presenta un espejo de agua grande con regiones inundables (Fig. 6) (INEGI, 2019).



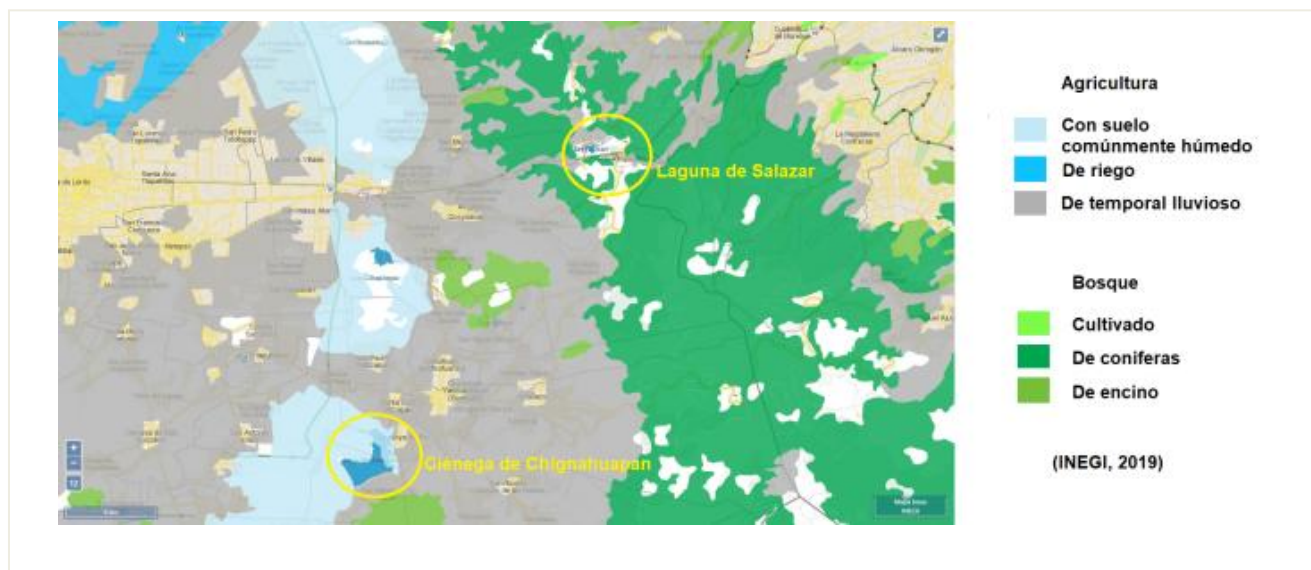
**Figura 1.** Laguna de Salazar con puntos de observación, además de las divisiones de la Laguna.



**Figura 2.** Ciénega de Chignahuapan con puntos de observación, además de las divisiones de la Ciénega.



**Figura 3.** Mapa climático de las dos zonas de estudio.



**Figura 4.** Mapa de vegetación y uso de suelo de las dos áreas de estudio.





**Figura 5.** Mapa hidrográfico de la Laguna de Salazar.



**Figura 6.** Mapa hidrográfico de la Ciénega de Chignahuapan.

## **Registros biológicos.**

Durante el presente trabajo se realizaron 12 salidas mensuales de septiembre del 2018 a agosto del 2019, correspondientes a las estaciones de: otoño, invierno, primavera y verano. Se utilizó el método de observación de aves por puntos de radio fijo de 25 metros (Wunderle, 1992). Se ubicaron tres puntos de observación posicionados en el perímetro de la Laguna de Salazar, marcando una división en tres zonas para determinar la cantidad de aves por sección de la Laguna (Fig. 1), mientras que en la Ciénega de Chignahuapan se ubicaron tres puntos de observación en las zonas norte, centro y sur (Fig. 2), en donde se permaneció en una posición fija y en silencio durante 10 minutos (Ralph, 1996). En ese tiempo se contaron e identificaron todas las aves detectadas, también se tomaron datos de las aves que se encontraban en el recorrido de un punto de observación a otro (Wunderle, 1985). La observación en campo fue realizada con binoculares (12x36) y cámaras fotográficas (Nikon D3400 con lente 70-300mm), la identificación de las especies se llevó a cabo con guías de identificación de campo (Kaufman, 2000; CONABIO, 2014 & Olmo-Linares, 2014).

Para el trabajo en laboratorio se determinaron los valores de riqueza y la abundancia relativa. También se realizó una revisión bibliográfica de las especies presentes en ambos sistemas acuáticos para conocer su estacionalidad y el estado de conservación actual de acuerdo con la NOM-059 (DOF, 2010). El programa PAST. V-3.2. (Hammer, 2001) fue utilizado para determinar el índice de riqueza de Margalef, dominancia de Simpson, diversidad de Shannon-Weiner y la equitatividad de Pielou bajo las siguientes formulas:

### **Índice de riqueza de Margalef:**

$$D_{Mg} = \frac{(s - 1)}{\ln(N)}$$

Donde:

- *S* - número de especies
- *N* - total de individuos presentes



### Índice de dominancia de Simpson:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}$$

Donde:

- $S$  - número de especies
- $N$  - total de individuos presentes
- $n$  - número de ejemplares por especie

### Índice de diversidad de Shannon-Weiner:

$$H = - \sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$$

Donde:

- $S$  – número de especies
- $p_i$  – proporción de individuos de la especie  $i$  respecto al total de individuos.
- $n_i$  – número de individuos de la especie  $i$ .
- $N$  – número de todos los individuos de todas las especies.
- $\ln$  – logaritmo natural (nits).

### Índice de equitatividad de Pielou:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Donde:

- $H'_{max}$  - logaritmo natural del número de especies.
- $H'$  – diversidad observada.

## RESULTADOS.

### COMPOSICIÓN GENERAL DE LA AVIFAUNA.

En ambos sistemas se registraron 8140 organismos agrupados en 51 especies, ocho órdenes, 21 familias y 46 géneros (Tabla 1). Se registraron 2715 individuos en la Laguna de Salazar y 5425 en la Ciénega de Chignahuapan. La tabla 1 muestra la clasificación taxonómica de las especies registradas, mientras que las diferencias en los niveles taxonómicos de cada sitio pueden verse en la tabla 2.

**Tabla 1.** Listado taxonómico de la avifauna localizada en la Laguna de Salazar y Ciénega de Chignahuapan, de las especies de aves reportadas en el Estado de México (Gurrola, 2007).

Clase: Aves.

Orden: Anseriformes.

Familia: Anatidae.

Especie:

*Anas acuta* (Linnaeus, 1758).

*Anas clypeata* (Linnaeus, 1758).

*Anas discors* (Linnaeus, 1766).

*Anas platyrhynchos diazi* (Linnaeus, 1758).

*Oxyura jamaicensis* (Gmelin, 1789).

Orden: Podicipediformes.

Familia: Podicipedidae.

Especie:

*Aechmophorus clarkii* (Lawrence, 1858).

*Podiceps nigricollis* (Brehm, 1831).

*Podilymbus podiceps* (Linnaeus, 1758).

Orden: Pelecaniformes.

Familia: Ardeidae.

Especie:

*Ardea alba* (Linnaeus, 1758).

*Ardea herodias* ssp (Linnaeus, 1758).

*Bubulcus ibis* (Linnaeus, 1758).

*Butorides virescens* (Linnaeus, 1758).

*Egretta thula* (Molina, 1782).

*Egretta tricolor* (Statius Muller, 1776).

*Nycticorax nycticorax* (Linnaeus, 1758).

Familia: Threskiornithidae.

Especie:

*Plegadis chihi* (Vieillot, 1817).

Orden: Accipitriformes.

Familia: Cathartidae.

Especie:

*Cathartes aura* (Linnaeus, 1758).

Familia: Accipitridae.

Especie:

*Accipiter striatus* (Vieillot, 1807).

Familia: Pandionidae.

Especie:

*Pandion haliaetus* (Linnaeus, 1758).

Orden: Gruiformes.

Familia: Rallideae.

Especie:

*Fulica americana* (Gmelin, 1789).

*Gallinula galeata* (Lichtenstein, 1818).

Orden: Charadriiformes.

Familia: Charadriidae.

Especie:

*Charadrius vociferus* (Linnaeus, 1758).

Familia: Recurvirostridae.

Especie:

*Himantopus mexicanus* (Muller, 1776).

Familia: Scolopacidae.

Especie:

*Calidris minutilla* (Vieillot, 1819).

*Tringa flavipes* (Gmelin, 1789).

Orden: Trochiliformes.

Familia: Trochilidae.

Especie:

*Cyananthus latirostris* (Swainson, 1827).

*Selasphorus rufus* (Gmelin, 1788).

Orden: Passeriformes.

Familia: Tyrannidae.

Especie:

*Empidonax hamondii* (Xantus De Vesey, 1858).

*Tyrannus vociferans* (Swainson, 1826).

Familia: Alaudidae.

Especie:

*Eremophila alpestris* (Linnaeus, 1758).

Familia: Hirundidae.

Especie:

*Hirundo rustica* (Linnaeus, 1758).

*Petrochelidon pyrrhonota* (Vieillot, 1817).

*Tachycineta thalassina* (Swainson, 1827).

Familia: Emberizidae.

Especie:

*Junco phaeonotus ssp* (Wagler, 1831).

Familia: Fringillidae.

Especie:

*Spinus psaltria* (Say, 1823).

Familia: Icteridae.

Especie:

*Agelaius phoeniceus* (Linnaeus, 1766).

*Euphagus cyanocephalus* (Wagler, 1829).

*Haemorhous mexicanus* (Muller, 1776).

*Mniotilta varia* (Linnaeus, 1766).

*Quiscalus mexicanus* (Gmelin, 1788).

*Sturnella neglecta* (Audubon, 1844).

*Xanthocephalus xanthocephalus* (Bonaparte, 1826).

Familia: Parulidae.

Especie:

*Geothlypis nelsoni* (Richmond, 1900).

*Melospiza melodia ssp* (Wilson, 1810).

Familia: Passerellidae.

Especie:

*Molotrus aeneus* (Wagler, 1829).

*Passerculus sandwichensis ssp* (Gmelin, 1789).

*Xenospiza baileyi* (Bangs, 1931).

Familia: Passeridae

Especie:

*Oriturus superciliosus* (Swainson, 1838).

*Passer domesticus* (Linnaeus, 1758).

Familia: Turdidae.

Especie:

*Sialia sialis* (Linnaeus, 1758).

*Turdus migratorius ssp* (Linnaeus, 1766).

## **CARACTERÍSTICAS DE LAS AVES REGISTRADAS CON BASE EN AUDUBON, 2020.**

*Fulica americana* (Figura 7): Especie residente del país y migra para pasar el invierno en zonas cálidas. Fue reportada en ambos sistemas y es la especie más representativa de la Laguna de Salazar. Se alimenta principalmente de pedazos de plantas, insectos, peces y otros animales acuáticos pequeños, anida en zonas abiertas y lugares con cañas altas y se reproduce durante todo el año. En la Ciénega de Tláhuac es reportada como una de las especies más abundantes (Ayala-Pérez *et al.*, 2013).



*Anas platyrhynchos diazi* (Figura 8): Es endémica de México y presenta la categoría de protección **A** por la NOM-059, se encuentra principalmente en las zonas I y II de la Ciénega de Chignahuapan



durante el invierno. También se encuentra presente en ambos sistemas. Es residente del país aunque la mayoría de sus individuos migran al sur durante el invierno, se alimenta de semillas, raíces, tubérculos y gasterópodos. Anida en parejas en su zona autóctona durante octubre-noviembre hasta que la hembra pone sus huevos en la primavera. Esta especie también es reportada en la Ciénega de Tláhuac (Ayala-Pérez *et al.*, 2013) como una de las especies más abundantes.

*Quiscalus mexicanus* (Figura 9): Esta especie se encuentra presente en ambos sistemas, es residente del país y es común verla durante todo el año. En zonas de cultivo o ganadería se alimenta principalmente de frutas, semillas e invertebrados, por lo general hace sus nidos en vegetación elevada cerca del agua. Esta especie



fue reportada en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla y en la Ciénega de Tláhuac (Arriaga-Weiss, 2000 & Ayala-Pérez *et al.*, 2013).

*Plegadis chihi* (Figura 10): Esta especie se encuentra presente en ambos sistemas, es residente en la zona centro del país que migra hacia el norte para la reproducción, se alimenta de crustáceos y peces pequeños en zonas acuáticas, anida generalmente en matorrales densos de lagunas o pantanos. Esta especie



también fue reportada en la Ciénega de Tláhuac (Ayala-Pérez *et al.*, 2013).

*Hirundo rustica* (Figura 11): Fue reportada como la cuarta especie más representativa de la Laguna de Salazar, se encuentra principalmente en la zona I durante la primavera y está presente en ambos sistemas. Es residente, aunque por su condición estacional es considerada también una especie migratoria de invierno y de verano, anida



en colonias y es común ver varios individuos de esta especie al mismo tiempo. Suele alimentarse de insectos voladores de tamaños variados como polillas y saltamontes, además de caracoles y arañas. Esta especie fue reportada en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla y en la Ciénega de Tláhuac (Arriaga-Weiss, 2000 & Ayala-Pérez *et al.*, 2013).

*Podilymbus podiceps* (Figura 12): Fue reportada como la quinta especie más representativa de la Laguna de Salazar, se encuentra en ambos sistemas, acuáticos. Es residente del país y se alimenta de peces, insectos y anfibios pequeños. Cuando el clima lo permite, pueden tener una temporada de reproducción larga que puede ir desde la primavera hasta mediados del otoño, anida en zonas de baja cobertura acuática. Esta especie fue reportada en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, en los Pantanos de Villa y en la Ciénega de Tláhuac (Arriaga-Weiss, 2000; Iannacone *et al.*, 2010 & Ayala-Pérez *et al.*, 2013).



*Ardea alba* (Figura 13): Esta especie se encuentra presente en ambos cuerpos acuáticos, es residente y parcialmente migratoria ya que los individuos de esta especie vuelan al sur para pasar el invierno. Se alimenta de peces, ranas y pequeños mamíferos, anida en colonias en los árboles cercanos a grandes cuerpos de agua. Esta especie fue reportada en los Pantanos de Villa, en la Ciénega de Tláhuac y en la Laguna Mar Muerto (Iannacone *et al.*, 2010; Ayala-Pérez *et al.*, 2013 & Mera-Ortiz *et al.*, 2016).



*Tringa flavipes* (Figura 14): Fue la cuarta especie más representativa de la Ciénega de Chignahuapan, es una especie migratoria de





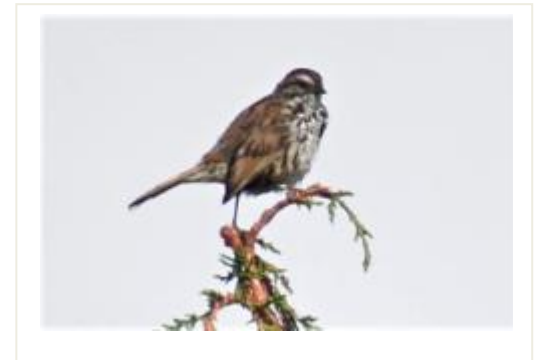
invierno, se alimenta de insectos, peces pequeños y crustáceos, se reproduce en claros secos cercanos a cuerpos de agua grandes en el norte de Estados Unidos y migra hacia el sur durante el invierno. Fue registrada únicamente en la Ciénega de Chignahuapan. Esta especie fue reportada en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, en los Pantanos de Villa y en la Laguna Mar Muerto (Arriaga-Weiss, 2000; Iannacone *et al.*, 2010 & Mera-Ortiz *et al.*, 2016).

*Accipiter striatus* (Figura 15): Es una especie residente y migratoria de invierno, protegida por la NOM-059 con la categoría de sujeta a protección especial (**Pr**), presente únicamente en la Ciénega de Chignahuapan. Se alimenta de aves, mamíferos y reptiles de pequeñas dimensiones, se encuentra principalmente en la



zona noroeste del continente americano, aunque la mayoría de sus individuos presenta migraciones hacia el sur, anida por lo general en bosques de coníferas densos.

*Melospiza melodia* ssp (Figura 16): Es una especie migratoria de invierno presente en ambos sistemas acuáticos protegida por la NOM-059 con la categoría de riesgo **Pr**, se alimenta de insectos y semillas. Se encuentra ampliamente distribuida en Estados Unidos y los individuos de la zona sur presentan migraciones hacia México durante el



invierno, en humedales anida en vegetación sobre el agua o muy cerca del suelo. Fue reportada tanto en la Laguna de Salazar como en la Ciénega de Chignahuapan. Esta especie también fue reportada en la Ciénega de Tláhuac (Ayala-Pérez *et al.*, 2013).

*Ardea herodias* ssp (Figura 17): Es una especie migratoria de invierno presente únicamente en la Laguna de Salazar, la cual se encuentra protegida por la NOM-059 con la categoría de



riesgo **Pr**. Se alimenta de peces, ranas, insectos, roedores y otras aves, las poblaciones del norte son migratorias y van hacia el sur durante el invierno, se reproducen en colonias y sus nidos se encuentran en sitios elevados de hasta seis metros de altura. Esta especie fue reportada en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, en la Ciénega de Tláhuac y en la Laguna Mar Muerto (Arriaga-Weiss, 2000; Ayala-Pérez *et al.*, 2013 & Mera-Ortiz *et al.*, 2016).

*Junco phaeonotus ssp* (Figura 18): Es una especie residente presente únicamente en la Laguna de Salazar, protegida por la NOM-059 con la categoría de riesgo **Pr**. Se alimenta principalmente de semillas e insectos, por lo general las poblaciones suelen ser sedentarias, aunque se desplazan en bandadas a zonas montañosas elevadas durante el invierno, suelen ubicar el nido en el suelo cerca de arbustos o árboles.



*Passerculus sandwichensis ssp* (Figura 19): Es una especie residente y migratoria de invierno, presente únicamente en la Laguna de Salazar, protegida por la NOM-059 con la categoría de riesgo **Pr**. Se alimenta principalmente de insectos y semillas, migra desde el norte al inicio de la primavera y hasta el final del otoño, sus nidos suelen estar en el suelo escondidos entre la maleza.



*Turdus migratorius ssp* (Figura 20): Es una especie residente y migratoria de invierno, presente únicamente en la Laguna de Salazar, cuenta con la categoría de riesgo **Pr** por parte de la NOM-059. Se alimenta de insectos, bayas y lombrices de tierra, la mayoría de sus individuos migran desde el norte durante el invierno, anidan en árboles de



dos a ocho metros de altura. Se distribuye ampliamente en América del Norte desde el norte de Canadá y Alaska. Inverna en los estados de Florida y California; y en México, Guatemala y Belice. Al ser frecuente en las cercanías de lugares donde vive el ser humano, a veces sirve de referencia como una alerta temprana de problemas medioambientales, como el exceso de uso de pesticidas.



*Xenospiza baileyi* (Figura 21): Es una especie endémica del Valle de México y protegida por la NOM-059 con la categoría de riesgo de peligro de extinción (**P**). Es una especie residente que se alimenta de coleópteros y arañas, su temporada reproductiva va desde marzo hasta agosto, anida en zacatonales bajos y densos. Fue reportada en la Laguna de Salazar y en la Ciénega de Chignahuapan.

*Geothlypis nelsoni* (Figura 22): Es una especie residente y endémica de las montañas del este y sur de México, presente en ambos sistemas acuáticos, habita en matorrales de tierras altas, se alimenta de insectos, suelen anidar a menos de un metro del suelo sobre matorrales o arbustos. Fue registrada en la Laguna de Salazar y en la Ciénega de Chignahuapan. Esta especie fue reportada en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla (Arriaga-Weiss, 2000).



*Oritorus superciliosus* (Figura 23): Es una especie residente y endémica de zonas altas de la altiplanicie mexicana, habita en pastizales y bosques de coníferas con vegetación arbustiva. Se alimenta de insectos y semillas, la época de crianza va de mayo a septiembre, anidan en el suelo debajo de rocas o plantas. Fue reportado en ambos sistemas acuáticos.



*Nycticorax nycticorax* (Figura 24): El hábitat de cría de esta ave son los humedales de agua salada en toda América, las poblaciones del hemisferio norte son principalmente migratorias y pasan el invierno en el sur de Estados Unidos, México y Centroamérica. Fue reportada únicamente en la Laguna de Salazar. Se alimenta



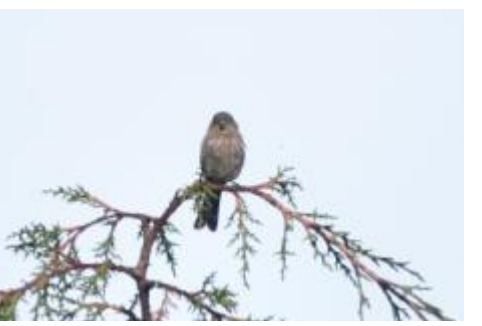
principalmente de peces, anfibios, pequeños reptiles e insectos. Esta especie fue reportada en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, en los Pantanos de Villa, en la Ciénega de Tláhuac y en la Laguna Mar Muerto (Arriaga-Weiss, 2000; Iannacone *et al.*, 2010; Ayala-Pérez *et al.*, 2013 & Mera-Ortiz *et al.*, 2016).

*Selasphorus rufus* (Figura 25): Especie reportada únicamente en la Laguna de Salazar. Su área de distribución incluye Canadá, Estados Unidos, México, Bahamas, Islas Turcas y Caicos. Se alimentan de néctar de las flores utilizando una larga lengua extensible o atrapan insectos. Estas aves necesitan alimentarse frecuentemente mientras permanecen activos durante el día y por la noche permanecen aletargados para conservar energía.



durante el día y por la noche

*Empidonax hammondii* (Figura 26): Es un ave migratoria que fue reportada únicamente en la Laguna de Salazar. Anida en América del Norte e inverna en México y América Central. Su área de distribución incluye Canadá, Estados Unidos, México, Guatemala, El Salvador, Honduras, y Nicaragua. Su hábitat se compone de matorrales y bosque boreal, templado, subtropical y tropical.





*Eremophila alpestris* (Figura 27): Cría en montañas sobre el límite del bosque, en páramos alpinos y terrenos secos y pedregosos. Se encuentra en gran parte de América del Norte desde el sur de alto Ártico hasta el Istmo de Tehuantepec. Fue reportada únicamente en la Laguna de Salazar. Su dieta consiste en insectos, bayas y semillas.



*Xanthocephalus xanthocephalus* (Figura 28): Es un ave migratoria que anida en Canadá y los Estados Unidos y pasa el invierno principalmente en México. Su hábitat de crianza son los pantanos de espadaña acuática en Norteamérica, principalmente al oeste de los Grandes Lagos. Su nido se construye con la



vegetación del pantano y sobre ésta. Hacen sus nidos en colonias, compartiendo a menudo su hábitat con el tordo sargento. Estos pájaros buscan alimentos en el pantano, en campos o en la tierra; cazan a veces insectos en el vuelo. Comen principalmente semillas e insectos. Fue avistada únicamente en la Laguna de Salazar. Esta especie fue reportada en la Ciénega de Tláhuac (Ayala-Pérez *et al.*, 2013).

*Aechmophorus clarkii* (Figura 29): Habita los humedales de Norteamérica. Pasa el verano en lagos de agua dulce con grandes áreas de aguas abiertas y vegetación pantanosa; en ocasiones aisladas. Habita en pantanos con oleaje, fue reportada únicamente en la Ciénega de Chignahuapan. Pasa la mayor parte del invierno



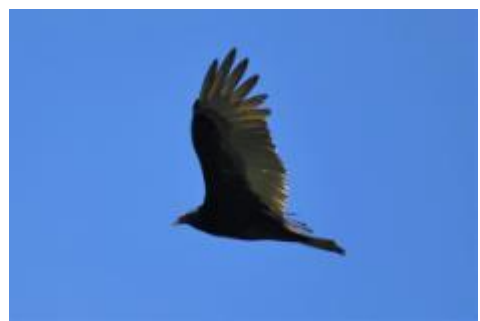
en bahías o estuarios costeros protegidos, así como también en lagos de agua dulce de gran tamaño. Se alimenta mayormente de peces en todas las estaciones y en todos los hábitats. También se sabe que su dieta incluye crustáceos, insectos, poliquetos y salamandras.

*Bubulcus ibis* (Figura 30): En México se distribuye en la mayor parte del país, habitando en las regiones tropicales, subtropicales y templadas. Fue reportada únicamente en la Ciénega de Chignahuapan. Algunas poblaciones son migratorias mientras que otras únicamente realizan dispersiones cortas tras la cría. Se



alimenta especialmente de insectos, por lo general saltamontes, grillos, moscas y polillas, además de arañas, ranas y lombrices. Esta especie fue reportada en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, en los Pantanos de Villa, en la Ciénega de Tláhuac y en la Laguna Mar Muerto (Arriaga-Weiss, 2000; Iannacone *et al.*, 2010; Ayala-Pérez *et al.*, 2013 & Mera-Ortiz *et al.*, 2016).

*Cathartes aura* (Figura 31): Su área de distribución se extiende desde el extremo sur de Sudamérica hasta el sur de Canadá. Habita una variedad de zonas abiertas y semiabiertas, incluyendo bosques subtropicales, matorrales, pastizales y desiertos. Fue reportada únicamente en la Ciénega de Chignahuapan. Se



alimenta de una amplia variedad de carroña, desde pequeños mamíferos a los herbívoros grandes y evitando los cadáveres que han llegado al punto de putrefacción. Esta especie fue reportada en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, en la Ciénega de Tláhuac y en la Laguna Mar Muerto (Arriaga-Weiss, 2000; Ayala-Pérez *et al.*, 2013 & Mera-Ortiz *et al.*, 2016).

*Pandion haliaetus* (Figura 32): Es una especie prácticamente cosmopolita, una de las rapaces con mayor distribución mundial. Las poblaciones norteñas son migratorias (nidificación boreal e invernación austral), mientras que las más meridionales tienden a ser sedentarias. Nidifica



en Canadá y Estados Unidos, migrando a Sudamérica hasta Chile y Argentina. Fue reportada únicamente en la Laguna de Salazar. Localiza a sus presas desde el aire, a menudo cerniéndose antes de zambullirse con las patas por delante para capturar el pez. Esta especie fue reportada en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, en los Pantanos de Villa y en la Laguna Mar Muerto (Arriaga-Weiss, 2000; Iannacone *et al.*, 2010 & Mera-Ortiz *et al.*, 2016).

*Calidris minutilla* (Figura 33): Su hábitat de cría es el norte de Norteamérica, en la tundra o en pantanos. Anida en el suelo, cerca del agua. Se alimentan principalmente de pequeños crustáceos, insectos y caracoles, recogiendo alimentos a la vista. Fue registrada únicamente en la Laguna de Salazar. Esta especie fue reportada en la Ciénega de Tláhuac y en la Laguna Mar Muerto (Ayala-Pérez *et al.*, 2013 & Mera-Ortiz *et al.*, 2016).



*Sialis sialis* (Figura 34): Habita una amplia región al oriente de Norteamérica y las Bermudas hasta Honduras y Nicaragua, en zonas boscosas abiertas, plantaciones y huertos. También habita en campo abierto con árboles escasos, como granjas o bordes de caminos. Se alimenta principalmente de insectos y bayas. Fue reportada únicamente en la Laguna de Salazar.



*Podiceps nigricolis* (Figura 35): Se distribuye en los humedales de Norteamérica, se alimenta principalmente de insectos acuáticos y crustáceos, también come pequeños peces, renacuajos, caracoles y anélidos neréidos. Fue reportada únicamente en la Ciénega de Chignahuapan. Pasa la mayor parte del año sin



volar (de 9 a 10 meses) y es una de las aves con un tipo de vuelo menos eficiente. Generalmente evita volar todo lo que puede, y realiza vuelos de larga distancia exclusivamente en la migración. Durante los períodos de migración e invernada habita principalmente lagos de agua dulce o alcalina. Esta especie también fue reportada en la Ciénega de Tláhuac. (Ayala-Pérez *et al.*, 2013).

*Egretta tricolor* (Figura 36): Se encuentra distribuida en los ríos y humedales de los estados sureños de Estados Unidos y por toda Centroamérica, hasta Brasil y Perú. Principalmente habita en aguas costeras de tierras bajas en pantanos, ciénegas, arroyos y costas. Fue reportada únicamente en la Ciénega



de Chignahuapan. En la temporada de reproducción, se encuentra cerca del agua salada, en estuarios y bahías de poca profundidad que ofrezcan protección, en marismas y en manglares. También habita tierra adentro alrededor de pantanos, lagos y ríos de agua dulce. Se alimenta principalmente de peces pequeños sin valor económico y también de crustáceos (cangrejos de río y gambas), insectos (insectos acuáticos y salta montes), renacuajos, ranas, salamandras, lagartijas y arañas. Esta especie también fue reportada en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, en los Pantanos de Villa, en la Ciénega de Tláhuac y en la Laguna Mar Muerto (Arriaga-Weiss, 2000; Iannacone *et al.*, 2010; Ayala-Pérez *et al.*, 2013 & Mera-Ortiz *et al.*, 2016).

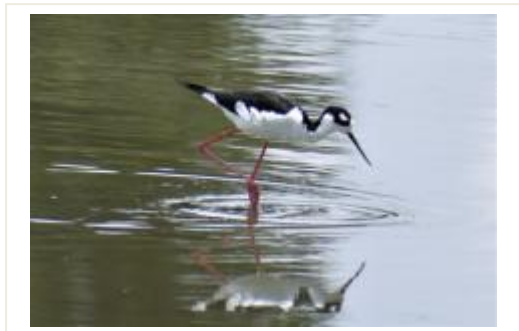


*Gallinula galeata* (Figura 37): Habita en los humedales, vegetación en la ribera de los ríos y cañaverales de América, en pantanos de agua dulce y estanques con juncos. Fue registrada únicamente en la Ciénega de Chignahuapan. Puede estar en aguas quietas o de movimiento



lento. Prefiere los pantanos abiertos de agua dulce, idealmente con terrenos abiertos y un poco de cubierta vegetal densa en los márgenes. Esta especie fue reportada en la Ciénega de Tláhuac y en la Laguna Mar Muerto (Ayala-Pérez *et al.*, 2013).

*Himantopus mexicanus* (Figura 38): Se distribuye desde el sur de Estados Unidos, el norte de la península de Baja California, el Golfo de México, América Central y el Caribe, hasta el noroeste de Brasil, el suroeste del Perú, el este de Ecuador y las Islas Galápagos. Es un ave que busca aguas someras, dulces o saladas, suele hallarse en los márgenes del agua y en marismas. Estos hábitats se secan enseguida, y con frecuencia son sólo temporalmente adecuados para anidar por lo que a veces se



desplaza de forma nómada buscando nuevos lugares. Esta especie fue registrada únicamente en la Ciénega de Chignahuapan. Se alimenta principalmente de insectos y crustáceos. Esta especie fue reportada en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, en los Pantanos de Villa, en la Ciénega de Tláhuac y en la Laguna Mar Muerto (Arriaga-Weiss, 2000; Iannacone *et al.*, 2010; Ayala-Pérez *et al.*, 2013 & Mera-Ortiz *et al.*, 2016).

*Agelaius phoeniceus* (Figura 39): Se distribuye en gran parte de América del Norte. Se reproduce en pantanos, marismas con vegetación densa y campos de heno. Asimismo, busca alimento en tierras cultivadas y a orillas de cuerpos de agua. Gran parte de la dieta anual de los adultos se



compone de semillas, lo que incluye semillas de hierba, malezas y residuos de granos. También ingiere algunas bayas y frutos pequeños. Fue registrada en ambos sistemas acuáticos. Esta especie fue reportada en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla y en la Ciénega de Tláhuac (Arriaga-Weiss, 2000 & Ayala-Pérez *et al.*, 2013).

*Anas acuta* (Figura 40): Expandido en toda América del Norte, Europa y Asia. Habita en pantanos, praderas, lagunas de agua dulce, lagos y bahías de agua salada, fue reportada en ambos sistemas. Se alimenta principalmente de material vegetal en otoño y en invierno, como semillas de hierbas, juncos, espigas de agua y



otras plantas, así como también ingiere desechos de granos en los campos. En primavera y en verano, también se alimenta de raíces y hierbas nuevas. Ingiere más materia animal en verano, principalmente insectos, moluscos y crustáceos; a veces consume renacuajos y peces pequeños. La migración hacia el norte comienza a principios de la primavera; la migración hacia el sur ocurre durante gran parte del otoño. Esta especie también fue reportada en la Ciénega de Tláhuac (Ayala-Pérez *et al.*, 2013).

*Anas clypeata* (Figura 41): Se distribuye en gran parte de Canadá, Estados Unidos y el Norte de México. Habita en pantanos y lagunas; en invierno también en bahías de agua salada, fue reportada en ambos sistemas. En verano residen en campo abierto, en praderas, en pantanos o en la tundra, cerca de cursos de agua poco



profundos. Durante la migración y en el invierno, viven en lagos alcalinos, pantanos de agua dulce, estuarios que se forman con la marea o en cualquier cuerpo de agua poco profundo con amplios márgenes fangosos; incluso suelen habitar en aguas estancadas o contaminadas que otros patos evitan. En invierno, suele alimentarse de semillas y de otras partes de plantas acuáticas como juncos, espigas de agua, hierbas y otras

plantas. Asimismo, sobre todo en verano, come moluscos, insectos, crustáceos, y a veces, peces pequeños. Esta especie fue reportada en la Ciénega de Tláhuac y en la Laguna Mar Muerto (Ayala-Pérez *et al.*, 2013 & Mera-Ortiz *et al.*, 2016).

*Anas discors* (Figura 42): Se encuentra distribuida en casi todo Norte América. Fue avistada en ambos sistemas acuáticos. En verano reside en pantanos de agua dulce poco profundos y en estanques en campo abierto, así como también en pantanos salobres cerca de la costa. Durante la migración y el invierno, vive en



cualquier tipo de curso de agua poco profundo, ya sea continental o costero. La dieta consta principalmente de material vegetal: semillas de varias hierbas, juncos, espigas de agua y otros elementos. Caracoles, bivalvos, insectos y crustáceos también forman parte de la dieta. Esta especie fue reportada en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, en la Ciénega de Tláhuac y en la Laguna Mar Muerto (Arriaga-Weiss, 2000; Ayala-Pérez *et al.*, 2013 & Mera-Ortiz *et al.*, 2016).

*Charadrius vociferus* (Figura 43): Especie expandida en gran parte de América del Norte. Habita en campos, aeropuertos, áreas de césped, orillas de ríos, marismas y costas. Son migratorios en el norte y pueden ser residentes permanentes en el sur. La migración primaveral ocurre temprano y regresan a ciertas zonas del



norte en febrero o marzo. Fue reportada en ambos sistemas. Se alimenta en su mayoría de insectos y come pequeñas cantidades de semillas. Esta especie fue reportada en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, en los Pantanos de Villa y en la Ciénega de Tláhuac (Arriaga-Weiss, 2000; Iannacone *et al.*, 2010 & Ayala-Pérez *et al.*, 2013).

*Egretta thula* (Figura 44): La especie fue cazada por sus plumas en el siglo XIX, pero las medidas de protección hicieron que sus números se recuperaran con rapidez y ahora la garceta nívea está más diseminada que nunca en el Norte del continente Americano. Habita principalmente pantanos, ciénegas y lagunas. Se encuentra muy



diseminada en muchos tipos de hábitats acuáticos, lo que incluye aguas dulces y saladas; en aguas costeras, puede buscar bahías con resguardo. Tierra adentro, prefiere los pantanos extensos y otras tierras húmedas de gran tamaño. Fue reportada en ambos sistemas acuáticos. Su dieta es variada e incluye peces, cangrejos, cangrejos de río, ranas, serpientes, insectos, caracoles, lombrices, lagartos y roedores. Esta especie fue reportada en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, en los Pantanos de Villa, en la Ciénega de Tláhuac y en la Laguna Mar Muerto (Arriaga-Weiss, 2000; Iannacone *et al.*, 2010; Ayala-Pérez *et al.*, 2013 & Mera-Ortiz *et al.*, 2016).

*Euphagus cyanocephalus* (Figura 45): En México es un ave común durante el invierno. Habita campos, praderas, granjas y parques. Suele buscar alimento alrededor de asentamientos humanos, en parques suburbanos y en estacionamientos de la ciudad. Se alimenta principalmente de insectos, semillas y granos.



Fue avistada en la Laguna de Salazar y en la Ciénega de Chignahuapan.

*Haemorhous mexicanus* (Figura 46): Especie abundante en gran parte de América del Norte, habita en ciudades, suburbios, granjas y cañones. Evita los bosques o pastizales densos. Se alimenta de semillas, bayas y frutos pequeños, también se alimenta de insectos pequeños como áfidos. Fue registrada en ambos sistemas





acuáticos. Esta especie también fue reportada en la Ciénega de Tláhuac (Ayala-Pérez *et al.*, 2013).

*Molotrus aeneus* (Figura 47): Se distribuye ampliamente por el país aunque su zona de reproducción se restringe al norte. Habita tierras de cultivo, malezas, campo semiabierto y unidades de engorde de ganado. Su dieta consta principalmente de semillas e insectos, se



le considera un parásito de nido, ya que nunca cría a sus propios polluelos. Esta especie fue reportada en ambos sistemas acuáticos. También fue reportada en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla y en la Ciénega de Tláhuac (Arriaga-Weiss, 2000 & Ayala-Pérez *et al.*, 2013).

*Oxyura jamaicensis* (Figura 48): Especie ampliamente distribuida por América del Norte, en México es común durante todas las estaciones del año. Habita pantanos, estanques, lagos de agua dulce; en invierno, bahías de agua salada. Fue reportada en ambos sistemas.



Se reproduce en lagos y estanques de agua dulce y alcalina con extensas fronteras pantanosas y con áreas de mar abierto. Se alimenta de semillas y raíces de plantas, como espigas de agua, juncos, porra rusa, cola de zorro y hierbas. Los insectos y sus larvas pueden convertirse en la principal fuente de alimento durante el verano. Esta especie fue reportada en los Pantanos de Villa, en la Ciénega de Tláhuac y en la Laguna Mar Muerto (Iannacone *et al.*, 2010; Ayala-Pérez *et al.*, 2013 & Mera-Ortiz *et al.*, 2016).

*Passer domesticus* (Figura 49): Es una de las aves más expandidas por América del Norte. Autóctono de Eurasia y África, habita en las ciudades, pueblos y granjas. Su éxito como especie invasora se debe a que se asocia con los seres humanos. Es probable que haya afectado a algunas especies de aves autóctonas, ya que compiten por los sitios de nidificación y el alimento. Se alimenta de semillas, insectos y migajas de comida de los seres humanos. Fue reportada en ambos sistemas acuáticos. Esta especie también fue registrada en la Ciénega de Tláhuac (Ayala-Pérez *et al.*, 2013).



*Spinus psaltria* (Figura 50): Su área de distribución se encuentra ampliamente expandida por el centro de México durante todo el año y es poco frecuente en la costa durante el invierno. Habita campos abiertos de malezas, bosques abiertos, arroyos arbolados y jardines. Es residente permanente en gran parte de su área de distribución. Fue registrada en ambos sistemas. Se alimenta en su mayoría de semillas y en algunos casos de insectos. Esta especie también fue reportada en la Ciénega de Tláhuac (Ayala-Pérez *et al.*, 2013).



*Sturnella neglecta* (Figura 51): Se encuentra distribuida en el área central del país desde el norte hacia el centro durante el año, disminuyendo sus poblaciones en la costa durante el invierno. Habita pastizales, campos de cultivo y praderas. Su dieta consiste principalmente en insectos y semillas. Fue reportada tanto en la Laguna de Salazar como en la Ciénega de Chignahuapan.



*Tyrannus vociferans* (Figura 52): Se distribuye en la región centro del país, su zona de reproducción va desde el Sur de Estados Unidos hasta los estados del norte-centro en México. Habita campos altos semiabiertos, montañas con pino y encino y arboledas. Fue reportada en ambos sistemas. Se alimenta principalmente de insectos,



bayas y frutos. Esta especie fue registrada en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla y en la Ciénega de Tláhuac (Arriaga-Weiss, 2000 & Ayala-Pérez *et al.*, 2013).

*Mniotilta varia* (Figura 53): Ave común en el territorio nacional durante su temporada migratoria de primavera, se llega a distribuir principalmente en la región oriente del país. Fue reportada en ambos sistemas. Se alimenta de una gran variedad de insectos de la corteza de los árboles como escarabajos, hormigas y moscas. Esta especie también fue reportada en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla (Arriaga-Weiss, 2000). Figura tomada de Schain, 2017.



*Bubulcus virescens* (Figura 54): Su hábitat de cría son pequeñas zonas húmedas en el este y medio oeste de Norteamérica, América Central, Antillas y costas del Pacífico de Canadá y de Estados Unidos. Algunas poblaciones de la especie son migratorias y pasan el invierno desde el sur de Estados Unidos hasta el norte de Sudamérica. Fue avistada



únicamente en la Laguna de Salazar. Principalmente comen pequeños peces, ranas e insectos acuáticos. Esta especie también fue reportada en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, en la Ciénega de Tláhuac y en la Laguna Mar Muerto (Arriaga-Weiss, 2000; Ayala-Pérez *et al.*, 2013 & Mera-Ortiz *et al.*, 2016). Figura tomada de Best, 2017.

*Cynanthus latirostris* (Figura 55): Esta especie fue avistada únicamente en la Laguna de Salazar. Estos colibríes habitan en los estados del sur de Estados Unidos y en México se distribuyen en casi todos los estados del país. Se alimentan de néctar de flores de plantas y árboles, así como de insectos que atrapan en vuelo. Figura tomada de Patrick, 2018.



*Petrochelidon pyrrhonota* (Figura 56): Se distribuye en casi toda América, habita tierras abiertas a semiabiertas, granjas, acantilados, riveras y lagos. Alcanzan la madurez sexual al año de vida, ponen cuatro huevos por nidada, que incuban en 14 días y llegan a vivir hasta los 11 años. Esta especie fue avistada únicamente en la Laguna de Salazar. Figura tomada de Pagos, 2017.



*Tachycineta thalassina* (Figura 57): Es un ave migratoria nativa de América del Norte que pasa el invierno en América Central y el norte de Sudamérica. Su hábitat consiste en bosque, matorral, pastizales, áreas rocosas (acantilados, picos de montañas), desierto, marismas y salinas intermareales. Fue avistada únicamente en la Laguna de Salazar. Esta



especie fue reportada en la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla (Arriaga-Weiss, 2000). Figura tomada de Clark, 2017.



## **CARACTERÍSTICAS DE LA ZONA DE ESTUDIO.**

En la Laguna de Salazar durante el otoño la vegetación acuática presente en la zona I (Figura 58) y II (Figura 59) tenía poca cobertura sobre el espejo de agua, comparado con la cobertura vegetal de juncales presentes en la zona III de la Laguna (Figura 60).



**Figura 58. Laguna de Salazar - Zona I (Otoño).**



**Figura 59. Laguna de Salazar - Zona II (Otoño).**



**Figura 60. Laguna de Salazar - Zona III (Otoño).**

Durante el invierno se registró la presencia de neblina bastante densa. La vegetación terrestre en la periferia de la Laguna estaba mayormente seca; hubo recambio en la vegetación de juncales, provocando que se generara poca cobertura vegetal en la zona III; el nivel del agua de la Laguna era menor; en esta temporada se registró la mayor abundancia de individuos en la zona III (Figuras 61, 62 y 63).



**Figura 61. Laguna de Salazar - Zona I (Invierno).**



**Figura 62. Laguna de Salazar - Zona II (Invierno).**



**Figura 63. Laguna de Salazar - Zona III (Invierno).**

Durante la primavera, el nivel del agua de las zonas inundables de la Laguna era más bajo, la vegetación acuática circundante tenía poca cobertura sobre el espejo de agua de todo el sistema. En esta temporada se registró basura en las áreas verdes de la Laguna (Figura 65). Se registró la presencia de lanchas dentro de la zona III de la Laguna; además fue registrado un individuo de *A. phoeniceus* cortejando.



**Figura 64. Laguna de Salazar - Zona I (Primavera).**



**Figura 65. Laguna de Salazar - Zona II (Primavera).**



**Figura 66. Laguna de Salazar - Zona III (Primavera).**



Durante el verano, la cobertura vegetal de los juncales sobre el agua, en la periferia de la Laguna era bastante amplia, el nivel de agua hacia las zonas inundables de la Laguna era más elevado. La vegetación terrestre se encontraba verde (Figuras 67, 68 y 69).



**Figura 67. Laguna de Salazar - Zona I (Verano).**



**Figura 68. Laguna de Salazar - Zona II (Verano).**



**Figura 69. Laguna de Salazar - Zona III (Verano).**

En la Ciénega de Chignahuapan durante el otoño, la cobertura vegetal de los juncales cubría la periferia de la Ciénega y los islotes de vegetación dentro de ella (Figuras 70 y 71); las regiones sumergibles de la Ciénega en la zona III se encontraban inundadas, la vegetación terrestre impedía la visibilidad del agua en esta zona (Figura 72).



**Figura 70. Ciénega de Chignahuapan - Zona I (Otoño).**



**Figura 71. Ciénega de Chignahuapan - Zona II (Otoño).**



**Figura 72. Ciénega de Chignahuapan - Zona III (Otoño).**

Durante el invierno las regiones inundables de la ciénega estaban completamente sumergidas; la vegetación acuática mantuvo la misma cobertura sobre el agua. Algunas regiones como la zona III (Figura 75) tenían vegetación terrestre seca debido a las bajas temperaturas.



**Figura 73. Ciénega de Chignahuapan - Zona I (Invierno).**



**Figura 74. Ciénega de Chignahuapan - Zona II (Invierno).**



**Figura 75. Ciénega de Chignahuapan - Zona III (Invierno).**



En la primavera hubo poca cobertura vegetal acuática en las zonas inundables de la Ciénega. El nivel de agua de las regiones inundables de la zona I y II era más bajo que el de la temporada anterior. La vegetación circundante estaba en su mayoría seca o presentaba poca densidad vegetal como en la zona III (Figura 78).



**Figura 76. Ciénega de Chignahuapan - Zona I (Primavera).**



**Figura 77. Ciénega de Chignahuapan - Zona II (Primavera).**



**Figura 78. Ciénega de Chignahuapan - Zona III (Primavera).**



Durante el verano la cobertura vegetal de los juncales en la periferia de la Ciénega era bastante amplia, la densidad de plantas en las regiones inundables impedían ver el nivel de agua de la Ciénega (Figura 81), mismo que era más elevado que el de la temporada anterior.



**Figura 79. Ciénega de Chignahuapan - Zona I (Verano).**



**Figura 80. Ciénega de Chignahuapan - Zona II (Verano).**



**Figura 81. Ciénega de Chignahuapan - Zona III (Verano).**

## COMPOSICIÓN Y VARIACIÓN ESTACIONAL POR SISTEMA.

En total se registraron 8140 aves en los dos sistemas repartidas en ocho órdenes, 23 familias, 47 géneros y 51 especies, la mayor cantidad en géneros y especies se obtuvo en la Laguna de Salazar, aunque con menor cantidad de individuos (tabla 2).

**Tabla 2.** Composición taxonómica de la avifauna en la Laguna de Salazar y Ciénega de Chignahuapan, Estado de México.

<b>Sistema</b>	<b>Órdenes</b>	<b>Familias</b>	<b>Géneros</b>	<b>Especies</b>	<b>Individuos</b>
<b>Salazar</b>	8	20	38	42	2715
<b>Chignahuapan</b>	7	18	31	35	5425
<b>Total</b>	8	23	47	51	8140

### LAGUNA DE SALAZAR:

En la Laguna durante el periodo de estudio, se registraron 42 especies, agrupadas en ocho órdenes, 20 familias y 38 géneros (Tabla 2).

El orden con el mayor número de familias y de especies fue Passeriformes con 11 familias y 24 especies (representando el 57.14% de las especies registradas), seguido de Pelecaniformes con dos familias y seis especies (14.28%) y de Anseriformes con una familia y cinco especies (11.9%). El resto de los órdenes sólo representó el 16.68 % (Tabla 3).

Las familias mejor representadas con el mayor número de especies fue la familia Icteridae (Passeriformes) con siete especies (16.66%), seguida por las familias Ardeidae (Pelecaniformes) y Anatidae (Anseriformes) con cinco especies cada una (11.9% cada una), las demás familias tuvieron cuatro especies o menos (Tabla 3).

**Tabla 3.** Composición, abundancia estacional y estatus de las especies en la Laguna de Salazar. (A) Amenazada. (Pr) Sujeta a protección especial. (P) En peligro de extinción.

Orden	Familia	Especie	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Anual	Estacionalidad	Estatus
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas acuta</i>	0	1	0	0	1	Migratoria de invierno	
		<i>Anas clypeata</i>	0	18	2	0	20	Migratoria de invierno	
		<i>Anas discors</i>	10	34	0	0	44	Migratoria de invierno	
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	14	79	6	2	101	Residente/Endémica	A
		<i>Oxyura jamaicensis</i>	5	28	21	14	68	Residente	
		<i>Podilymbus podiceps</i>	39	27	33	8	107	Residente	
		<i>Ardea alba</i>	3	11	2	1	17	Residente	
		<i>Ardea herodias</i>	0	3	1	1	5	Migratoria de invierno	Pr
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	1	0	0	0	1	Residente	
		<i>Egretta thula</i>	0	1	2	0	3	Residente	
		<i>Nycticorax nycticorax</i>	0	0	0	22	22	Residente/Migratoria de invierno	
		<i>Plegadis chihli</i>	3	16	58	53	130	Residente	
		<i>Pandion haliaetus</i>	1	0	0	0	1	Migratoria de invierno	
		<i>Fulica americana</i>	350	607	225	193	1375	Residente	
		<i>Charadrius vociferus</i>	36	19	12	5	72	Residente	
		<i>Callidris minutilla</i>	10	55	1	0	66	Migratoria de invierno	
		<i>Cynanthus latirostris</i>	0	0	0	1	1	Residente	
		<i>Selasphorus rufus</i>	0	0	0	4	4	Migratoria de invierno	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax hammondi</i>	0	0	0	4	4	Residente	
		<i>Tyrannus vociferans</i>	0	0	1	4	5	Residente	
		<i>Eremophila alpestris</i>	0	0	4	0	4	Residente	
		<i>Hirundo rustica</i>	13	1	41	72	127	Residente/Migratoria de invierno/Migratoria de verano	
		<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	0	0	0	3	3	Residente	
		<i>Tachycineta thalassina</i>	0	58	11	33	102	Residente/Migratoria de invierno/Migratoria de verano	
		<i>Junco phaeonotus</i>	0	0	2	11	13	Residente	
		<i>Spinus psaltria</i>	0	0	0	1	1	Migratoria de verano	Pr
		<i>Agelaius phoeniceus</i>	0	0	3	14	17	Residente	
		<i>Euphagus cyanocephalus</i>	0	0	4	18	22	Residente	
Emberizidae	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	0	0	64	7	71	Residente	
		<i>Molotrus aeneus</i>	0	0	18	20	38	Residente	
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	71	41	16	30	158	Residente	
		<i>Sturnella neglecta</i>	0	2	0	1	3	Residente/Migratoria de invierno	
		<i>Xanthocephalus xanthoceph.</i>	1	0	0	0	1	Migratoria de invierno	
		<i>Geothlypis nelsoni</i>	0	0	0	3	3	Residente/Endémica	
		<i>Mniotilta varia</i>	0	0	11	12	23	Migratoria de invierno	
		<i>Melospiza melodia</i>	0	0	0	3	3	Migratoria de invierno	Pr
		<i>Sialia sialis</i>	0	4	0	0	4	Residente	
		<i>Turdus migratorius</i>	0	0	3	3	6	Residente/Migratoria de invierno	Pr
Passerellidae	Passerellidae	<i>Oriturus superciliosus</i>	0	0	0	5	5	Residente/Endémica	Pr
		<i>Passerculus sandwichensis</i>	0	0	3	6	9	Residente/Migratoria de invierno	Pr
		<i>Xenospiza baileyi</i>	8	6	7	1	22	Residente/Endémica	P
Passeridae	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	9	15	6	5	35	Residente/Exótica	

De las 42 especies registradas, las especies más abundantes durante el año en la Laguna de Salazar fueron *F. americana* con 1375 organismos (lo que representa el 50.64% de la avifauna), seguido de *Q. mexicanus* con 158 (5.81%) y de *P. chihí* con 130 (4.78%).

Del total de las especies, tres son consideradas endémicas: *G. nelsoni*, *O. superciliosus* y *X. baileyi*. Siete presentan una categoría de riesgo dentro de la NOM-059: *A. platyrhynchos diazi* (**A**), *X. baileyi* (**P**), *A. herodias ssp* (**Pr**), *M. melodia ssp* (**Pr**), *J. phaeonotus ssp* (**Pr**), *P. sandwichensis ssp* (**Pr**) y *T. migratorius ssp* (**Pr**) (Tabla 3).

### COMPORTAMIENTO ESTACIONAL.

La mayor cantidad de organismos se registró durante el invierno y tienden a disminuir hacia la primavera y verano para iniciar de nueva cuenta su aumento durante el otoño (Tabla 4). También se observan valores bajos en cuanto a familias, géneros y especies durante el otoño e invierno, siendo mayores durante la primavera y verano.

**Tabla 4.** Composición estacional de la Laguna de Salazar.

Salazar	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
<b>Ordenes</b>	7	6	6	7
<b>Familias</b>	12	12	16	16
<b>Géneros</b>	15	16	24	31
<b>Especies</b>	16	20	26	32
<b>Individuos</b>	574	1026	557	558

#### Otoño.

Durante esta temporada, el orden con el mayor número de familias y de especies fue Passeriformes con cuatro familias y cinco especies (31.25% de la avifauna), seguido de Pelecaniformes con tres familias y tres especies (18.75%) y Anseriformes con una familia y tres especies (18.75%) (Tabla 3).

La familia con el mayor número de especies fue la familia Anatidae con tres especies (18.75%), seguida de Ardeidae e Icteridae, cada una con dos especies (12.5% cada una). Las demás familias solo tuvieron una especie como representante (Tabla 3).

Las especies más abundantes fueron: *F. americana* con 350 organismos (lo que representa el 60.97%), seguida de *Q. mexicanus* con 71 (12.36%), *P. podiceps* con 39 (6.79%) y de *C. vociferus* con 36 (6.27%), el resto de las especies sólo representó el 13.61% del total.

De acuerdo con su estatus, se registraron dos especies catalogadas en alguna categoría de riesgo, *A. platyrhynchos diazi* (**A**) (2.43%) especie endémica del país y *X. baileyi* (**P**) (1.39%) especie endémica del Valle de México.

### **Invierno.**

Durante esta temporada, el orden con el mayor número de familias y de especies fue Passeriformes con cinco familias y siete especies (representando el 35% de la avifauna), seguido del orden Anseriformes con una familia y cinco especies (25%) y el orden Pelecaniformes con dos familias y cuatro especies (20%) (Tabla 3).

La familia con el mayor número de especies fue Anatidae con cinco especies (25%), seguido de Ardeidae con tres especies (15%) y las familias Hirundidae e Icteridae tuvieron dos especies como representantes (10% cada una). Las demás familias (Charadriidae, Passerellidae, Passeridae, Podicipedidae, Rallidae, Scolopacidae, Threskiornithidae y Turdidae) tuvieron una especie como representante de la familia (tabla 3).

Las especies más abundantes durante esta temporada fueron: *F. americana* con 607 individuos (59.16% de la avifauna), seguida de *A. Platyrhynchos diazi* con 79 (7.69%) y *T. thalassina* con 58 registros (57.4%).

De acuerdo con su estatus, se registraron tres especies con una categoría de riesgo por parte de la NOM-059: *A. Platyrhynchos diazi* (**A**) con 79 individuos (7.69%) considerada endémica de México, *X. baileyi* (**P**) considerada una especie endémica del

Valle de México con seis individuos (0.58%) y *A. herodias* (**Pr**) con tres individuos (0.29%) (Tabla 5).

### **Primavera.**

Durante esta temporada, el orden con el mayor número de familias y de especies fue Passeriformes con nueve familias y 15 especies (representando el 57.69% de la avifauna), seguido de Pelecaniformes con dos familias y cuatro especies (15.38%) y de Anseriformes con una familia y tres especies como representantes (11.53%) (Tabla 3).

Las familias con el mayor número de especies fueron: Icteridae con cinco especies (19.23%), seguido de Anatidae y Ardeidae, cada una con tres especies (11.53% cada una). Las demás familias sólo tuvieron de una a dos especies como representantes (Tabla 3).

Las especies más abundantes durante esta temporada fueron: *F. americana* con 225 individuos (40.39%), seguida de *H. mexicanus* con 64 (11.49%), *P. chihí* con 58 (10.41%), *H. rustica* con 41 (7.36%) y *P. podiceps* con 33 (5.92%).

De acuerdo a su estatus, se registraron seis especies con una categoría de riesgo por parte de la NOM-059: *A. platyrhynchos diazi* (**A**) la cuál es una especie endémica de México (1.07%), *X. baileyi* (**P**) la cual es catalogada una especie endémica del Valle de México, (1.25%), *A. herodias* (**Pr**) con un solo organismo (0.17%), *J. phaeonotus* (**Pr**) con dos (0.35%), *Passerculus sandwichensis* (**Pr**) con tres (0.53%) y *Turdus migratorius* (**Pr**) también con tres avistamientos (Tabla 3).

### **Verano.**

En esta temporada, el orden con el mayor número de familias y de especies fue Passeriformes con nueve familias y 21 especies (65.62%), seguido de Pelecaniformes con dos familias y cuatro especies (12.5%) y de Trochiliformes y Anseriformes con una familia y dos especies cada uno (representando cada uno 6.25%) (Tabla 3).

La familia con el mayor número de especies fue la familia Icteridae con seis especies (18.75%), seguida de las familias Ardeidae, Hirundidae y Passerellidae, cada una con



tres especies (representando cada una un 9.37%). Las demás familias tuvieron de una a dos especies como representantes durante esta temporada (Tabla 3).

Las especies más abundantes fueron: *F. americana* con 193 organismos (lo que representa el 34.58% de la avifauna de esta temporada), seguida de *H. rustica* con 72 (12.90%) y de *P. chihi* con 53 registros (9.49%).

De acuerdo al estatus de las especies, se registraron siete catalogadas en alguna categoría de riesgo: *A. platyrhynchos diazi* (**A**) la cual es una especie endémica de México (0.35%), *X. baileyi* (**P**) (0.17%) la cual es catalogada como una especie endémica del Valle de México, *J. phaeonotus* (**Pr**) (1.97%) *P. sandwichensis* (**Pr**) (1.07%), *M. melodía* (**Pr**) (0.53%) *T. migratorius* (**Pr**) (0.53%) y *A. herodias* (**Pr**) (0.17%) (Tabla 3).

La tabla 5 muestra los cambios estacionales de las especies en la Laguna de Salazar, se puede observar como algunas de ellas son más abundantes durante el otoño e invierno como *A. platyrhynchos diazi*, *Q. mexicanus*, *P. podiceps*, *A. platyrhynchos* y *C. vociferus*, mismas que disminuyen su abundancia hacia la primavera y verano. Caso contrario ocurre con *P. chihi*, *H. rustica*, *T. thalassina* y *H. mexicanus* que son abundantes hacia la primavera y verano, pero escasas durante el otoño e invierno. En general, el resto de las especies si bien son escasas, aparecen con mayor frecuencia hacia la primavera y verano, principalmente el orden Passeriformes.

**Tabla 5.** Variación estacional de las especies de la avifauna de la Laguna de Salazar.

Orden	Familia	Especie	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas acuta</i>	0	1	0	0
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas clypeata</i>	0	18	2	0
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas discors</i>	10	34	0	0
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	14	79	6	2
Anseriformes	Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i>	5	28	21	14
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	39	27	33	8
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	3	11	2	1
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	0	3	1	1
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	1	0	0	0
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	0	1	2	0
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	0	0	0	22
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	3	16	58	53
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i>	1	0	0	0
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	350	607	225	193
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	36	19	12	5
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	10	55	1	0
Trochiliformes	Trochilidae	<i>Cyananthus latirostris</i>	0	0	0	2
Trochiliformes	Trochilidae	<i>Selasphorus rufus</i>	0	0	0	1
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax hammondii</i>	0	0	0	4
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	0	0	1	4
Passeriformes	Alaudidae	<i>Eremophila alpestris</i>	0	0	4	0
Passeriformes	Hirundidae	<i>Hirundo rustica</i>	13	1	41	72
Passeriformes	Hirundidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	0	0	0	3
Passeriformes	Hirundidae	<i>Tachycineta thalassina</i>	0	58	11	33
Passeriformes	Emberizidae	<i>Junco phaeonotus</i>	0	0	2	11
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	0	0	0	1
Passeriformes	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	0	0	3	14
Passeriformes	Icteridae	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	0	0	4	18
Passeriformes	Icteridae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	0	0	64	7
Passeriformes	Icteridae	<i>Molotrus aeneus</i>	0	0	18	20
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	71	41	16	30
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella neglecta</i>	0	2	0	1
Passeriformes	Icteridae	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	1	0	0	0
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis nelsoni</i>	0	0	0	3
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	0	0	11	12
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza melodia</i>	0	0	0	3
Passeriformes	Turdidae	<i>Sialia sialis</i>	0	4	0	0
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	0	0	3	3
Passeriformes	Passerellidae	<i>Oriturus superciliosus</i>	0	0	0	5
Passeriformes	Passerellidae	<i>Passerculus sandwichensis</i>	0	0	3	6
Passeriformes	Passerellidae	<i>Xenospiza baileyi</i>	8	6	7	1
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	9	15	6	5

## CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DE LA LAGUNA DE SALAZAR.

Durante el ciclo anual la diversidad, de acuerdo con el índice de Shannon, fue ligeramente alta debido a la dominancia baja de acuerdo al índice de Simpson y los valores de equitatividad del índice Pielou (Tabla 6), esto a pesar de la abundancia de *F. americana* durante todo el año. Durante el otoño e invierno, se presentaron los valores más bajos tanto en la riqueza de especies ( $D_{mg}$ ), como en la dominancia (D) pero valores de equitatividad ligeramente altos, a pesar de la mayor abundancia de *F. americana*. En primavera y verano, la riqueza de especies y la diversidad aumentan, pero la dominancia fue más baja, producto de una repartición más equitativa en la abundancia de las especies (Tabla 6).

**Tabla 6.** Valores ecológicos de la Laguna de Salazar por estación del año.

Salazar	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Anual
Margalef ( $D_{mg}$ )	2.34	2.76	3.99	4.94	5.2
Dominancia (D)	0.36	0.32	0.15	0.1	0.22
Shannon (H)	1.58	1.77	2.35	2.7	2.3
Pielou (J)	0.57	0.59	0.72	0.78	0.61

### Distribución de la abundancia por punto de muestreo en la Laguna.

En la Laguna de Salazar el punto de observación denominado zona III presentó el valor de abundancia más alto durante el año con 1291 organismos, seguido del punto de observación en la zona II con 946 registros y del punto de observación localizado en la zona I con 478 que fue la más pobre en especies. La zona II fue la zona en la que más familias y especies se registraron (Tabla 7).

**Tabla 7.** Abundancia de la avifauna de la Laguna por punto de observación.

Salazar	Zona I	Zona II	Zona III
Ordenes	7	7	6
Familias	13	18	13
Especies	20	34	29
Individuos	478	946	1291

## **Distribución de la abundancia de las especies más representativas de la Laguna.**

En la zona I la especie con el mayor número de individuos fue *F. americana* con 176 individuos registrados, seguido de *H. rustica* 58 con registros y de *Q. mexicanus* con 49 registros en el año. En la zona II la especie con la abundancia más alta fue *F. americana* con 389 registros, seguido de *Q. mexicanus* con 59 registros y de *P. chihi* con 57 individuos registrados. En la zona III la especie con el mayor número de individuos fue *F. americana* con 810 individuos registrados, seguido de *P. chihi* con 63 registros y de *Q. mexicanus* con 49 registros en el año (Tabla 8).

Durante el otoño el punto de observación con la mayor abundancia fue la zona II con 201 registros, seguido de la zona III con 185 registros y de la zona I con 97 registros. En la zona I la especie más abundante durante esta temporada fue *F. americana* con 52 registros, seguido de *P. podiceps* con 18 y de *Q. mexicanus* con 13 registros. En la zona II la especie con el mayor número de individuos fue *F. americana* con 159 registros, seguido de *Q. mexicanus* y de *P. podiceps* con 20 registros cada uno. En la zona III la especie con la mayor abundancia fue *F. americana* con 139 registros, seguido de *Q. mexicanus* con 38 registros y de *P. podiceps* con ocho registros (Tabla 8).

Durante el invierno la zona con la mayor abundancia fue la zona III con 408 registros, seguido de la zona II con 202 registros y de la zona I con 82 registros. En la zona I la especie más abundante durante esta temporada fue *F. americana* con 61 registros, seguido de *P. podiceps* con nueve registros y de *Q. mexicanus* con ocho registros. En la zona II la especie con el mayor número de individuos fue *F. americana* con 157 registros, seguido de *Q. mexicanus* con 28 registros y de *P. podiceps* con nueve registros. En la zona III la especie con la mayor abundancia fue *F. americana* con 389 registros, seguido de *P. podiceps* con nueve registros y de *Q. mexicanus* con cinco registros durante esta temporada (Tabla 8).

Durante la primavera el punto de observación con la mayor abundancia fue la zona III con 216 registros, seguido de la zona II con 76 registros y de la zona I con 70 registros. En la zona I la especie más abundante durante esta temporada fue *F. americana* con

32 registros, seguido de *H. rustica* con 24 registros y de *Q. mexicanus* con nueve registros. En la zona II la especie con el mayor número de individuos fue *P. chihi* con 31 registros, seguido de *F. americana* con 18 registros y de *H. rustica* con 16 registros. En la zona III la especie con la mayor abundancia fue *F. americana* con 175 registros, seguido de *P. chihi* con 27 registros y de *P. podiceps* con 10 registros durante esta estación del año (Tabla 8).

Durante el verano la zona con la mayor abundancia fue la zona III con 157 registros, seguido de la zona II con 121 y de la zona I con 82 registros de aves. En la zona I la especie más abundante durante esta temporada fue *F. americana* con 31 registros, seguido de *H. rustica* con 23 registros y de *Q. mexicanus* con 19 registros. En la zona II la especie con el mayor número de individuos fue *F. americana* con 55 registros, seguido de *H. rustica* con 38 registros y de *P. chihi* con 18 registros. En la zona III la especie con la mayor abundancia fue *F. americana* con 107 registros, seguido de *P. chihi* con 32 registros durante esta temporada (Tabla 8).

**Tabla 8.** Abundancia estacional de las especies más representativas por punto de observación en cada estación del año de la Laguna de Salazar.

Salazar					
Zona I	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Anual
<i>Fulica americana</i>	52	61	32	31	176
<i>Quiscalus mexicanus</i>	13	8	9	19	49
<i>Plegadis chihi</i>	3	4	0	3	10
<i>Hirundo rustica</i>	11	0	24	23	58
<i>Podilymbus podiceps</i>	18	9	5	6	38
Total	97	82	70	82	331
Zona II	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Anual
<i>Fulica americana</i>	159	157	18	55	389
<i>Quiscalus mexicanus</i>	20	28	4	7	59
<i>Plegadis chihi</i>	0	8	31	18	57
<i>Hirundo rustica</i>	2	0	16	38	56
<i>Podilymbus podiceps</i>	20	9	7	3	39
Total	201	202	76	121	600
Zona III	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Anual
<i>Fulica americana</i>	139	389	175	107	810
<i>Quiscalus mexicanus</i>	38	5	3	4	50
<i>Plegadis chihi</i>	0	4	27	32	63
<i>Hirundo rustica</i>	0	1	1	11	13
<i>Podilymbus podiceps</i>	8	9	10	3	30
Total	185	408	216	157	966
<b>Total por estación</b>	<b>483</b>	<b>692</b>	<b>362</b>	<b>360</b>	<b>1897</b>



## CIÉNEGA DE CHIGNAHUAPAN:

En la Ciénega durante el periodo de estudio, se registraron 35 especies, agrupadas en siete órdenes, 18 familias y 31 géneros (Tabla 2).

El orden con el mayor número de familias y de especies fue Passeriformes con ocho familias y 15 especies (representando el 42.85% de las especies registradas), seguido de Pelecaniformes con dos familias y cinco especies (14.28%) y de Anseriformes con una familia y cinco especies (14.28%). El resto de los órdenes solo representó el 28.59% (Tabla 9).

Las familias mejor representadas con el mayor número de especies fue la familia Icteridae (Passeriformes) con seis especies (17.14%), seguida por las familias Anatidae (Anseriformes) con cinco especies (14.28%) y Ardeidae (Pelecaniformes) con cuatro especies (11.42%), las demás familias tuvieron tres especies o menos (Tabla 9).

De las 35 especies registradas, las especies más abundantes durante el año en la Ciénega de Chignahuapan fueron: *A. platyrhynchos diazi* con 2934 organismos (lo que representa el 54.08% de la avifauna), seguido de *P. chihi* con 542 (9.99%) y de *A. alba* con 433 registros (7.98%).

Del total de las especies, tres son consideradas endémicas: *G. nelsoni*, *O. superciliosus* y *X. baileyi*. Cuatro presentan una categoría de riesgo dentro de la NOM-059: *A. platyrhynchos diazi* (**A**), *X. baileyi* (**P**), *M. melodia ssp* (**Pr**), *A. striastus* (**Pr**) (Tabla 9).

**Tabla 9.** Composición, abundancia estacional y estatus de las especies en la Ciénega de Chignahuapan. (A) Amenazada. (Pr) Sujeta a protección especial. (P) En peligro de extinción.

Orden	Familia	Especie	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Anual	Estacionalidad	Estatus
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas acuta</i>	0	10	0	0	10	Migratoria de invierno	
		<i>Anas clypeata</i>	0	34	2	0	36	Migratoria de invierno	
		<i>Anas discors</i>	1	0	30	0	31	Migratoria de invierno	
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	1572	1322	15	25	2934	Residente/Endémica	A
		<i>Oxyura jamaicensis</i>	0	2	106	1	109	Residente	
		<i>Aechmophorus clarkii</i>	0	12	1	15	28	Residente	
		<i>Podiceps nigricollis</i>	3	18	1	0	22	Migratoria de invierno	
		<i>Podilymbus podiceps</i>	0	0	1	61	62	Residente	
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	134	153	103	43	433	Residente	
		<i>Bubulcus ibis</i>	0	0	4	5	9	Residente/Migratoria de invierno	
		<i>Egretta thula</i>	0	2	2	20	24	Residente	
		<i>Egretta tricolor</i>	0	1	1	0	2	Residente/Migratoria de invierno	
Accipitriformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	211	179	104	48	542	Residente	
		<i>Cathartes aura</i>	3	4	0	0	7	Residente/Migratoria de invierno	
		<i>Accipiter striatus</i>	1	0	0	0	1	Residente/Migratoria de invierno	Pr
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	158	49	8	71	286	Residente	
		<i>Gallinula galeata</i>	0	0	2	1	3	Residente	
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	3	11	26	2	42	Residente	
		<i>Recurvirostridae Himantopus mexicanus</i>	101	101	20	14	236	Residente/Migratoria de invierno	
		<i>Scolopacidae Tringa flavipes</i>	0	311	1	0	312	Migratoria de invierno	
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	0	0	0	1	1	Residente	
		<i>Hirundo rustica</i>	1	1	21	23	46	Residente/Migratoria de invierno/Migratoria de verano	
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	0	0	0	4	4	Migratoria de verano	
		<i>Agelaius phoeniceus</i>	91	29	13	6	139	Residente	
		<i>Euphagus cyanocephalus</i>	0	0	3	1	4	Residente	
		<i>Haemorhous mexicanus</i>	0	0	0	2	2	Residente	
		<i>Molotrus aeneus</i>	0	0	17	0	17	Residente	
		<i>Quiscalus mexicanus</i>	7	3	6	10	26	Residente	
		<i>Sturnella neglecta</i>	0	0	0	1	1	Residente/Migratoria de invierno	
		<i>Melospiza melodia</i>	0	0	0	1	1	Migratoria de invierno	Pr
		<i>Mniotilta varia</i>	0	0	9	1	10	Migratoria de invierno	
		<i>Geothlypis nelsoni</i>	0	3	1	0	4	Residente/Endémica	
Passerellidae	Passerellidae	<i>Oriturus superciliosus</i>	0	0	0	2	2	Residente/Endémica	
		<i>Xenospiza baileyi</i>	6	1	6	0	13	Residente/Endémica	P
Passeridae	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	4	3	7	12	26	Residente/Exótica	

## COMPORTAMIENTO ESTACIONAL.

La mayor cantidad de organismos se registró durante el otoño y tienden a disminuir hacia el invierno, la primavera y el verano (Tabla 10). También se observan valores bajos en cuanto a familias, géneros y especies durante el otoño e invierno siendo mayores durante la primavera y verano.

**Tabla 10.** Composición estacional de la Ciénega de Chignahuapan.

Chignahuapan	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Órdenes	4	7	6	6
Familias	13	14	13	15
Géneros	14	18	23	23
Especies	15	21	26	24
Individuos	2296	2249	510	370

### Otoño.

Durante esta temporada, el orden con el mayor número de familias y de especies fue Passeriformes con cuatro familias y cinco especies (33.33% de la avifauna), seguido de Accipitriformes, Charadriiformes, y Pelecaniformes con dos familias y dos especies cada uno (13.33% cada uno) y Anseriformes con una familia y dos especies (13.33%) (Tabla 9).

Las familias con el mayor número de especies fueron la familia Anatidae e Icteridae con dos especies (13.33% cada una). Las demás familias solo tuvieron una especie como representante (Tabla 9).

Las especies más abundantes fueron: *A. platyrhynchos diazi* con 1572 organismos (lo que representa el 68.46%), seguida de *P. chihi* con 211 (9.18%), *F. americana* con 158 registros (6.88%), el resto de las especies sólo representó el 15.48% del total.

De acuerdo con su estatus, se registraron tres especies catalogadas en alguna categoría de riesgo, *A. platyrhynchos diazi* (**A**) (68.46%) especie endémica del país, *X. baileyi* (**P**) (0.26%) especie endémica del Valle de México y *A. striatus* (**Pr**) (0.04%).

### **Invierno.**

Durante esta temporada, el orden con el mayor número de familias y de especies fue Passeriformes con cinco familias y ocho especies (representando el 30.09% de la avifauna), seguido de Pelecaniformes con dos familias y Anseriformes con una familia, cada uno con cuatro especies (19.04% cada uno) (Tabla 9).

La familia con el mayor número de especies fue Anatidae con cuatro especies (19.04%), seguido de Ardeidae con tres especies (14.28%), Icteridae con dos especies (9.52%) y de Podicipedidae con dos especies como representantes (9.52%). Las demás familias (Cathartidae, Charadriidae, Hirundidae, Parulidae, Passerellidae, Passeridae, Rallidae, Recurvirostridae, Scolopacidae, y Threskiornithidae) tuvieron una especie como representante de la familia (Tabla 9).

Las especies más abundantes durante esta temporada fueron: *A. platyrhynchos diazi* con 1322 individuos (58.78% de la avifauna), seguida de *T. flavipes* con 311 (13.82%) y *P. chihi* con 179 registros (7.95%).

De acuerdo a su estatus, se registraron dos especies con una categoría de riesgo por parte de la NOM-059: *A. Platyrhynchos diazi* (**A**) con 1322 individuos (58.78%) considerada endémica de México y *X. baileyi* (**P**) considerada una especie endémica del Valle de México con un individuo (0.58%) (Tabla 11).

### **Primavera.**

Durante esta temporada, el orden con el mayor número de familias y de especies fue Passeriformes con cinco familias y nueve especies (representando el 34.61% de la avifauna), seguido de Pelecaniformes con dos familias y cinco especies (19.23%) y de Anseriformes con una familia y cuatro especies como representantes (15.38%) (Tabla 9).

Las familias con el mayor número de especies fueron: Anatidae, Ardeidae e Icteridae, cada una con cuatro especies (15.38% cada una). Las demás familias sólo tuvieron de una a tres especies como representantes (Tabla 9).

Las especies más abundantes durante esta temporada fueron: *O. jamaicensis* con 106 individuos registrados (34.58%), seguida de *P. chihi* con 104 (20.39%), *A. alba* con 103 (20.19%), *H. rustica* con 41 (7.36%) y *P. podiceps* con 33 registros (5.92%).

De acuerdo a su estatus, se registraron dos especies con una categoría de riesgo por parte de la NOM-059: *A. Platyrynchos diazi* (**A**) la cuál es una especie endémica de México (1.07%) y *X. baileyi* (**P**) la cual es catalogada una especie endémica del Valle de México, (0.17%) (Tabla 9).

### **Verano.**

En esta temporada, el orden con el mayor número de familias y de especies fue Passeriformes con nueve familias y 12 especies (50%), seguido de Pelecaniformes con dos familias y cuatro especies (16.66%), los ordenes: Anseriformes con una familia, Charadriiformes con tres familias, Gruiformes con una familia y Podicipediforme con una familia tuvieron dos especies (representando cada uno 8.33%) (Tabla 9).

La familia con el mayor número de especies fue la familia Icteridae con cinco especies (20.83%), seguida de Ardeidae con tres especies (12.5%), seguido de Hirundidae y Passerellidae, cada familia con tres especies (representando cada una un 9.37%). Las demás familias tuvieron de una a dos especies como representantes durante esta temporada (Tabla 9) y tuvieron dos especies cada una (representando el 8.33% cada una). Las demás familias (Anatidae, Charadriidae, Emberizidae, Fringillidae, Hirundidae, Parulidae, Passerellidae, Passeridae, Podicipedidae, Rallidae, Recurvirostridae, Threskiornithidae y Tyrannidae) tuvieron de una a dos especies como representantes de la familia.

Las especies más abundantes fueron: *F. americana* con 71 organismos (lo que representa el 19.18% de la avifauna de esta temporada), seguida de *P. podiceps* con 61 (16.48%) y de *P. chihi* con 48 registros (12.97%).

De acuerdo con el estatus de las especies, se registraron dos catalogadas en alguna categoría de riesgo: *A. platyrhynchus diazi* (**A**) la cual es una especie endémica de México (0.35%) y *M. melodía* (**Pr**) (0.27%) (Tabla 9).

La tabla 11 muestra los cambios estacionales de las especies en la Ciénega de Chignahuapan, se puede observar como algunas de ellas son más abundantes durante el otoño e invierno como *F. americana* y *T. flavipes*, mismas que disminuyen su abundancia hacia la primavera y verano. Caso contrario ocurre con *O. jamaicensis*, *A. alba* y *P. chihi* que son abundantes hacia la primavera y verano, pero escasas durante el otoño e invierno. En general, el resto de las especies si bien son escasas, aparecen con mayor frecuencia hacia la primavera y verano, principalmente los órdenes Passeriformes, Gruiformes y Pelecaniformes, ocurre lo contrario con el orden Anseriformes, el cual aparece con mayor frecuencia hacia el otoño e invierno y es escaso hacia la primavera y verano.



**Tabla 11.** Variación estacional de las especies de la avifauna de la Ciénega de Chignahuapan.

Orden	Familia	Especie	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas acuta</i>	0	10	0	0
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas clypeata</i>	0	34	2	0
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas discors</i>	1	0	30	0
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	1572	1322	15	25
Anseriformes	Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i>	0	2	106	1
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Aechmophorus clarkii</i>	0	12	1	15
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podiceps nigricoliis</i>	3	18	1	0
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Podilymbus podiceps</i>	0	0	1	61
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	134	153	103	43
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	0	0	4	5
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	0	2	2	20
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	0	1	1	0
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	211	179	104	48
Accipitriformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	3	4	0	0
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	1	0	0	0
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	158	49	8	71
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	0	0	2	1
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	3	11	26	2
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	101	101	20	14
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa flavipes</i>	0	311	1	0
Passeriformes	Tyranidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	0	0	0	1
Passeriformes	Hirundidae	<i>Hirundo rustica</i>	1	1	21	23
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	0	0	0	4
Passeriformes	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	91	29	13	6
Passeriformes	Icteridae	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	0	0	3	1
Passeriformes	Icteridae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	0	0	0	2
Passeriformes	Icteridae	<i>Molotrus aeneus</i>	0	0	17	0
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	7	3	6	10
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella neglecta</i>	0	0	0	1
Passeriformes	Emberizidae	<i>Melospiza melodia</i>	0	0	0	1
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	0	0	9	1
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis nelsoni</i>	0	3	1	0
Passeriformes	Passerellidae	<i>Oriturus superciliosus</i>	0	0	0	2
Passeriformes	Passerellidae	<i>Xenospiza baileyi</i>	6	1	6	0
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	4	3	7	12

## CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DE LA CIÉNEGA DE CHIGNAHUAPAN.

Durante el ciclo anual, la diversidad de acuerdo con el índice de Shannon (H) fue ligeramente alta, debido a la dominancia baja de acuerdo con el índice de Simpson y los valores de equitatividad de Pielou (Tabla 12), esto a pesar de la abundancia de *A. platyrhynchos diazi* durante la primera mitad del año. Durante el otoño e invierno, se presentaron los valores más bajos en la riqueza de especies ( $D_{mg}$ ), mientras la dominancia (D) presentó valores bajos durante la primavera y el verano, pero valores de equitatividad (J) ligeramente altos en estas temporadas, a pesar de la mayor abundancia de *P. chihi*, *A. alba* y *O. jamaicensis*. En primavera y verano, la riqueza de especies y la diversidad aumentan, pero la dominancia fue más baja, debido a una repartición más equitativa en la abundancia de las especies (Tabla 12).

**Tabla 12.** Valores ecológicos de la Ciénega de Chignahuapan por estación del año.

Chignahuapan	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Anual
Margalef ( $D_{mg}$ )	1.82	2.59	4	3.92	3.96
Dominancia (D)	0.55	0.37	0.14	0.1	0.33
Shannon (H)	1.06	1.48	2.35	2.49	1.79
Pielou (J)	0.39	0.48	0.72	0.78	0.5

### Distribución de la abundancia por punto de muestreo en la Ciénega.

En la Ciénega de Chignahuapan los puntos de observación denominados zona I y II presentaron el valor de abundancia más alto durante el año con 2781 organismos, seguido del punto de observación en la zona III con 2644. Las zonas I y II también fueron el sitio donde más familias y especies se registraron (Tabla 13).

**Tabla 13.** Abundancia de la avifauna de la Ciénega por punto de observación.

Chignahuapan	Zona I y II	Zona III
Ordenes	7	6
Familias	17	14
Especies	29	26
Individuos	2781	2644

## **Distribución de la abundancia de las especies más representativas de la Ciénega.**

En las zonas I y II, la especie con el mayor número de individuos fue *A. platyrynchos diazi* con 2100 individuos registrados, seguido de *F. americana* con 192 registros y de *A. alba* con 24 registros en el año. En la zona III la especie con la abundancia más alta fue *A. platyrynchos diazi* con 834 registros, seguido de *P. chihi* con 540 registros y de *A. alba* con 409 individuos registrados en el año (Tabla 14).

Durante el otoño los puntos de observación con la mayor abundancia fueron la zona I y II con 1134 registros, seguido de la zona III con 941 registros. En las zonas I y II la especie más abundante durante esta temporada fue *A. platyrynchos diazi* con 1022 registros, seguido de *F. americana* con 111 y de *A. alba* con un registro. En la zona III la especie con el mayor número de individuos fue *A. platyrynchos diazi* con 550 registros, seguido de *P. chihi* con 211 y de *A. alba* con 133 registros (Tabla 14).

Durante el invierno las zonas con la mayor abundancia fueron la zona I y II con 1050 registros, seguido de la zona III con 964 registros. En las zonas I y II la especie más abundante durante esta temporada fue *A. platyrynchos diazi* con 1042 registros, seguido de *A. alba* con seis registros y de *F. americana* con dos registros. En la zona III la especie con el mayor número de individuos fue *T. flavipes* con 311 registros, seguido de *A. platyrynchos diazi* con 280 registros y de *P. chihi* con 179 registros. (Tabla 14).

Durante la primavera el punto de observación con la mayor abundancia fue la zona III con 205 registros, seguido de las zonas I y II con 26 registros. En las zonas I y II la especie más abundante durante esta temporada fue *A. Platyrynchos diazi* con 15 registros, seguido de *A. alba* con dos registros y de *P. chihi* con un registro. En la zona III la especie con el mayor número de individuos fue *P. chihi* con 103 registros, seguido de *A. alba* con 101 registros y de *T. flavipes* con un registro durante esta estación del año (Tabla 14).

Durante el verano las zonas con la mayor abundancia fueron las zonas I y II con 108 registros, seguido de la zona III con 79 registros de aves. En las zonas I y II la especie más abundante durante esta temporada fue *F. americana* con 71 registros, seguido de

*A. platyrhynchos diazi* con 21 registros y de *A. alba* con 15 registros. En la zona III la especie con el mayor número de individuos fue *P. chihi* con 47 registros, seguido de *A. alba* con 28 registros y de *A. platyrhynchos diazi* con cuatro registros durante esta temporada (Tabla 14).

**Tabla 14.** Abundancia estacional de las especies más representativas por punto de observación en cada estación del año de la Ciénega de Chignahuapan.

Chignahuapan					
Zona I y II	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Anual
<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	1022	1042	15	21	2100
<i>Plegadis chihi</i>	0	0	1	1	2
<i>Ardea alba</i>	1	6	2	15	24
<i>Tringa flavipes</i>	0	0	0	0	0
<i>Fulica americana</i>	111	2	8	71	192
Total	1134	1050	26	108	2318
Zona III	Otoño	Invierno	Primavera	Verano	Anual
<i>Anas platyrhynchos diazi</i>	550	280	0	4	834
<i>Plegadis chihi</i>	211	179	103	47	540
<i>Ardea alba</i>	133	147	101	28	409
<i>Tringa flavipes</i>	0	311	1	0	312
<i>Fulica americana</i>	47	47	0	0	94
Total	941	964	205	79	2189
Total por estación	2075	2014	231	187	4507

## DISCUSIÓN.

Como ya se mencionó anteriormente, la Laguna de Salazar y la Ciénega de Chignahuapan se encuentran entre las áreas protegidas y ambas gozan de la protección más alta, ya que en ellas sólo están permitidas actividades relacionadas con la preservación de los ecosistemas (Vargas, 1997; Vargas-Márquez, 2000 & DOF, 2002). Ambos lugares son sitios de refugio invernal de miles de aves migratorias que anualmente arriban de Canadá, Estados Unidos y el norte de México, conformando estas zonas como unas de las de mayor concentración de aves del Altiplano Central.

Sin embargo, el cómo se distribuyen los individuos de las diferentes especies de aves en cada sistema acuático durante el año, depende de las condiciones que ofrece cada ambiente durante cada periodo estacional. Siendo así, la complejidad estructural de los ambientes, en cada una de las zonas en los cuerpos de agua, la que influye en la presencia y abundancia de las aves (Mera-Ortiz *et al.*, 2016).

En el caso de la Laguna de Salazar, que se caracteriza por tener dimensiones aproximadas de 147,790 m<sup>2</sup>, clima semifrío subhúmedo, con vegetación alrededor de la Laguna predominantemente de bosque de pino. Contrasta con la Ciénega de Chignahuapan que se caracteriza por tener dimensiones aproximadas de 596 hectáreas (menos de un tercio del total de las Ciénegas del Lerma pero mucho mayor que la Laguna de Salazar), con un clima templado subhúmedo y vegetación cercana a la Ciénega predominantemente de bosque de encino (INEGI, 2019) además de áreas de cultivo muy extensas, principalmente de maíz, las figuras 5 y 6 muestran la vegetación circundante en ambos sistemas. La única vegetación que comparten son los tules del género *typha sp.* que brindan protección a las aves, aunque la extensión de ésta depende de cada zona y es mucho menor en la Laguna de Salazar. Estas características tan contrastantes en ambas zonas, sobre todo por la extensión del área, junto el tipo de clima mucho más cálido en Chignahuapan, mostraron una fuerte diferencia en cuanto a la composición y abundancia de las aves en ambos sistemas, sin embargo, esta diferencia no fue tan grande en cuanto a la composición de las especies como podría esperarse.

La diferencia más notable fue en la abundancia total, *Anas platyrhynchos diazi* que fue la especie más abundante en Chignahuapan (2934) tiene casi la misma abundancia total que la encontrada en Salazar (2715). Esto demuestra la importancia en la extensión de las áreas de estudio, lo que se manifiesta con la abundancia del pato mexicano en esta zona. En cambio, la especie *Fulica americana* que fue la más abundante en Salazar con el 50.64% de la abundancia total, fue poco abundante en Chignahuapan, tan solo con el 5.27%.

En cuanto a especies, Salazar presentó siete más, principalmente Passeriformes y un orden (Trochiliformes) que no apareció en Chignahuapan. Otras diferencias notables en cuanto a especies, que también quizá se deban a las características del área como lo menciona Mera-Ortiz *et al.*, (2016), es la presencia del zopilote o buitre típico mexicano, *Cathartes aura* que sólo se registró en Chignahuapan, al igual que el gavilán *Accipiter striatus*.

Una de las razones es que la presencia de animales muertos para el buitre y aves de caza para el gavilán, es mucho más factible en esta zona, que por su extensión tiene menos contacto con las poblaciones aledañas. Cosa excepcional, fue encontrar al águila pescadora *Pandion haliaetus* sólo en Salazar, pero por comentarios de los lugareños es muy común en esta zona. Tal vez la poca abundancia de aves acuáticas y pescadoras permita menos competencia por las presas. Los peces o presas más comunes en Salazar para las aves depredadoras son las carpas y las truchas, estas últimas son frecuentes en criaderos que hay en la zona del Parque Nacional y al parecer, son peces de los cuales se alimenta esta ave rapaz.

En Salazar, la zona de la Laguna que presentó el mayor número de individuos durante el año fue la zona III (figura 1), misma que se caracteriza por tener cardos (Asteraceae) y carrizales (Poaceae), los cuales funcionan como refugio para grupos pequeños de las aves que se encuentran en la Laguna. También es la zona de la Laguna con mayor cobertura de agua, lo cual sugiere mayor espacio para la distribución de los organismos y protección, ya que al ser zona de inundación casi todo el año, no es tan accesible para el paso de la gente. A diferencia de las zonas I y II que al estar más cerca del



poblado y de mayor acceso a los paseantes ocasiona una menor abundancia de las aves.

Las zonas de la Ciénega de Chignahuapan que presentaron el mayor número de individuos durante el año fueron las zonas I y II, (figura 2). La zona I se caracteriza por estar cerca del poblado, pero presenta una gran cantidad de Juncos y zonas de cultivo lo que restringe el paso a las personas. Hacia la zona III, la cercanía de la población es mucho más evidente y que, aunado al paso del ganado caprino y vacuno, ocasionan una menor abundancia, pero no tan marcada como en Salazar.

La presencia de varios tipos de vegetación en la zona III de la Laguna de Salazar (figura 1) y en la zona I y II de la Ciénega de Chignahuapan (figura 2) debido al mayor aporte de agua dulce (Mera-Ortiz *et al.*, 2016) y a la cobertura que la vegetación ofrece a las aves, permite una mayor coexistencia a un mayor número de especies. En comparación con un ambiente más homogéneo y sin tanta cobertura vegetal como el que presenta la Laguna de Salazar en la zona II y la Ciénega de Chignahuapan en la zona III.

Los resultados de este estudio coinciden con otros (Arizmendi, 2001; Şekercioğlu *et al.*, 2004 & Mera-Ortiz *et al.*, 2016) en que una mayor cobertura vegetal y un mayor estado de conservación, apoya una mayor diversidad de aves. La mayor diversidad observada en Salazar a diferencia de Chignahuapan, es más probable que se deba a la cobertura vegetal, así como en las tierras de cultivo que se han visto afectadas por los cambios en el uso de suelo, principalmente como áreas recreativas. La diferencia es muy marcada en ambos sistemas, hay más bosque en Salazar, pero también más zonas de recreación.

La mayor diversidad de especies indica una comunidad compleja, en la que un alto grado de interacción entre las especies implica que sólo unas pocas predominen en los hábitats. Comparando los resultados con un estudio realizado en diferentes paisajes urbanos de la ciudad de São Paulo, Brasil (Camargo-Barbosa *et al.*, 2020) se sugiere que, la cobertura arbórea es importante para la biodiversidad en los paisajes urbanizados y, mencionan que la gestión adecuada de los cuerpos de agua urbanos y

la reducción de los niveles de ruido son esenciales para mantener la diversidad de aves dentro de las áreas urbanas en el Neotrópico, debida la presencia de las especies residentes y a la llegada de las especies migratorias.

Este incremento en la diversidad ocurre principalmente durante las temporadas de invierno, primavera y verano, aún con la abundancia de *Fulica americana* en Salazar y *Anas platyrhynchos diazi* en Chignahuapan. Por lo tanto, ambas áreas pueden considerarse para la conservación de la biodiversidad de las aves, lo que podría favorecer a las aves que están amenazadas.

Aunque algunas especies han tenido mucho éxito como resultado de los cambios en las actividades de uso de la tierra, como los Passeriformes, muchas otras especies se han visto afectadas debido a tal cambio en el uso del suelo y a la perturbación humana dentro de su hábitat, como ocurre principalmente en las especies acuáticas. A consecuencia de la fragmentación del hábitat, por la que se ve beneficiado el orden de los Passeriformes, en un estudio desarrollado a partir de un modelo estocástico (Şekercioğlu *et al.*, 2004), se demuestra que, una cuarta parte o más, de las especies frugívoras y omnívoras y, un tercio o más de las especies herbívoras, piscívoras y carroñeras son propensas a la extinción, convirtiendo a las especies acuáticas en un grupo vulnerable a la pérdida del hábitat.

En el caso de la Laguna de Salazar, la principal causa es el aumento en las zonas de recreación, que junto con el crecimiento en la población, atrae más a este grupo de Passeriformes, pero causa una disminución en la abundancia de las aves acuáticas, principalmente de los órdenes Anseriformes, Podicipediformes y Pelenicaniformes, esto también debido a la pobre extensión del espejo de agua de la Laguna. En cambio, en la Ciénega de Chignahuapan, estos tres órdenes tienen una gran abundancia dada la gran extensión de agua que todavía existe en esta zona, sin embargo, el aumento en las zonas de cultivo y la contaminación de los cuerpos de agua, son la causa mayor que está contribuyendo a que las poblaciones de aves vayan disminuyendo a pesar de ser una zona Ramsar.

Por lo anterior, es necesario implementar más estudios que contemplen de manera permanente el monitoreo en la riqueza de especies, así como de su abundancia, pero de manera periódica, que es lo que no se ha hecho dada la información que existe y que no contempla continuidad, sobre todo en las áreas protegidas.

Estos resultados demuestran, en cierta forma, comparándola con los estudios realizados anteriormente en las mismas zonas (Vargas, 1997; DOF, 2002 & Hernández-Gómez, 2013), que la riqueza ha venido disminuyendo paulatinamente, por la contaminación de los cuerpos de agua, así como por el incremento de la población y los cambios en el uso de suelo.

## **CONCLUSIÓN.**

Los resultados de este estudio determinaron la composición y la variación estacional de la avifauna, a partir del listado taxonómico de las especies presentes en cada sistema acuático, junto con el análisis de riqueza, abundancia y diversidad y, la investigación con relación al estado de conservación actual de las aves presentes en ambos sistemas acorde a la NOM-059, en la Laguna de Salazar y en la Ciénega de Chignahuapan, en el Estado de México, durante el periodo estacional del otoño del 2018 al verano del 2019.

Estos resultados mostraron una alta riqueza de especies en la Laguna de Salazar, debido a las áreas con asentamientos humanos y el incremento de las áreas de recreación. Esto podría atribuirse al hecho de que las zonas perturbadas por el ser humano proporcionan hábitats heterogéneos, que atraen a especies aviares tolerantes a las personas, como los Passeriformes, que fue el grupo mayor encontrado en esta zona.

El estudio también mostró que en zonas boscosas como Salazar se puede presentar una gran diversidad aviar y esto se atribuye a una suficiente cobertura vegetal en los alrededores de la laguna.

Por otro lado, la alta abundancia de algunas aves en Chignahuapan, puede atribuirse al hecho de que esta zona está más abierta a la naturaleza y cuenta con un mayor estado de conservación en cuanto a la extensión de sus dimensiones, lo que ofrece una mayor cantidad de recursos, espacio y cobertura vegetal para diferentes especies de aves, convirtiéndola en un sitio con un menor grado de perturbación e impacto, sobre todo para las especies acuáticas, dada la extensión del cuerpo de agua a pesar del incremento en las plantaciones de maíz.

La alta diversidad también fue un indicador de comunidades aviares complejas en ambos sistemas. De los hallazgos de este estudio, es evidente que hubo variación en la abundancia y riqueza dados los diferentes tipos de uso de la tierra.

También se puede concluir que la vegetación desempeña un papel importante en la diversidad y los patrones de abundancia de las comunidades aviares, tanto en Salazar como en Chignahuapan. También está claro que el aumento en el cambio del uso de la tierra en zonas de cultivo o áreas de recreación alteran la diversidad.

Por lo tanto, ambas áreas pueden considerarse para la conservación de la biodiversidad de las aves, lo que podría favorecer a las especies que, de acuerdo con la NOM-059 están amenazadas.

Estos resultados demuestran que la riqueza ha venido disminuyendo paulatinamente debido a la contaminación de los cuerpos de agua, así como por el incremento en la población y los cambios en el uso de suelo.

Por lo anterior, es necesario implementar más estudios que contemplen de manera permanente el monitoreo en la riqueza de especies, sobre todo en las áreas protegidas.

## REFERENCIAS.

- Arizmendi, M. C. (2001). *Multiple ecological interactions: nectar robbers and hummingbirds in a highland forest in Mexico*. Canadian Journal of Zoology 79: pp. 997-1006.
- Arizmendi, M. C., Márquez-Valdelamar, L. & Berlanga, H. (2005). *Priority setting for bird conservation in Mexico: The Role of the Important Bird Areas Program*. En Ralph, C., J. & Rich, T., D. (Editores). Bird Conservation Implementation and Integration in the Americas: Proceedings of the Third International Partners in Flight Conference. Asilomar, California, General Technical Report. 191. Albany, California: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station, USA.
- Arriaga-Weiss, S. L. (2000). *Composición y estructura de la ornitofauna de la reserva de la biósfera Pantanos de Centla*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. L121. México, D.F.
- Audubon. (2020). *Guía de aves de América del Norte*. <https://www.audubon.org/es/guia-de-aves> (consultada el 04 de abril del 2020).
- Ayala-Perez, V., Arce, N. & Carmona, R. (2013). *Distribución espacio-temporal de aves acuáticas invernantes en la ciénega de Tláhuac, planicie lacustre de Chalco, México*. Revista Mexicana de Biodiversidad 84: pp. 327-337.
- Berlanga, H. (2001). *Conservación de las aves de América del Norte*. CONABIO. Biodiversitas 38: p 18.

Best, S. (2017). *Butorides virescens*. Ebird. <https://ebird.org/species/grnher/CA-ON> (Consultada el 04 de abril del 2020).

Camargo-Barbosa, K. V., Rodewald, A. D., Ribeiro, M. C. & Jahn, A. E. (2020). *Noise level and water distance drive resident and migratory bird species richness within Neotropical megacity*. *Landscape and Urban Planning*. 197.

Clark, D. (2017). *Tachycineta thalassina*. Ebird. [https://ebird.org/species/vigsua?siteLanguage=es\\_MX](https://ebird.org/species/vigsua?siteLanguage=es_MX) (Consultada el 04 de abril del 2020).

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2014) *Aves comunes de la Ciudad de México*. Guía de campo. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2015). *Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves*. AvesMX. <http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html> (Consultada el 07 de Julio de 2020).

Comisión Nacional para el conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (2020). *Áreas protegidas*. Biodiversidad mexicana. <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/areasprot> (Consultada el 30 de noviembre de 2020).

Convención Ramsar. (1971). *Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas*. Tratado internacional del que México es parte, publicado en el DOF en el 24 de enero y el 18 de julio de 1985. Ramsar, Irán.

DeSucre-Medrano, A. E. & Sagahón-Márquez, A. M. (1985). *Aspectos biológicos y ecológicos de la avifauna de Bejucos, México*. Tesis de licenciatura, Escuela Nacional de Estudios Profesionales Iztacala. Universidad Nacional Autónoma de México. Tlalnepantla, Estado de México, México.

DeSucre-Medrano, A. E., Ramírez-Bastida, P., Gómez-de Silva, H. & Ramírez-Varela, S. (2009). Aves. En Ceballos, G., List, R., Garduño, G., López-Cano, R., Muñoz-Cano Quintanar M. J., Collado, E. & Eivin San Román, J. (compiladores). *La*



*diversidad biológica del Estado de México: Estudio de Estado*. Estado de México, México. pp. 131-144.

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2002). *Decreto por el que se declara área natural protegida la región conocida como Ciénegas de Lerma en el Estado de México*. Publicado en el Diario Oficial de la Federación. 27 de noviembre de 2002. México, D.F. pp. 4-12. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. [https://simec.conanp.gob.mx/pdf\\_decretos/20\\_decreto.pdf](https://simec.conanp.gob.mx/pdf_decretos/20_decreto.pdf)

Diario Oficial de la Federación (DOF). (2010). Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, *Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo*. Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre de 2010, p 78. Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

[https://www.dof.gob.mx/nota\\_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019](https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5578808&fecha=14/11/2019)

Gurrola, M. A. & Chávez, N. (2007). Aves. En Aguilar-Miguel, X. (Ed.), *Vertebrados del Estado de México* (pp. 84-179). Toluca, Estado de México, México: UAEM.

Hammer, Ø., Harper, D. A. T., & Ryan, P. D. (2001). PAST: *Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis*. *Palaeontologia Electronica* 4(1): p 9.

Hernández-Gómez, O. U. (2013). *Prospección ecológica de la Laguna de Salazar, Estado de México*. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Iannacone, J., Atasi, M., Bocanegra, T., Camacho, M., Montes, A., Santos, S., Zuñiga, H. & Alayo, M. (2010). *Diversity of birds in Pantanos de Villa wetland, Lima, Peru: period 2004-2007*. *Biota Neotrop.* 10(2).

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2015). *Censo de población y vivienda*. Estado de México. México.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI). (2019). *Información climatológica y base de datos de vegetación y uso de suelo del Herbario INEGI*. Datos. <https://www.inegi.org.mx/datos/>

- Kaufman, K. (2000). *Field Guide to birds of North America*. Guía de campo. EUA.
- Mera-Ortiz, G., Ruiz-Campos, G., Gómez-González, A. E., & Velázquez-Velázquez, E. (2016). *Composición y abundancia estacional de aves acuáticas en tres paisajes de la laguna Mar Muerto, Oaxaca-Chiapas*. Huitzil. *Revista Mexicana de Ornitología*, 17(2).
- Navarro, A. G. (1994). *La sistemática ornitológica en México: posibilidades y limitaciones*. En Llorente, J. & Luna, I. (compiladores.). *Taxonomía Biológica México*. Fondo de Cultura Económica. pp. 471-483.
- Navarro-Sigüenza, A., Rebón-Gallardo, M., Gordillo-Martínez, A., Townsend, A., Berlanga-García, H. & Sánchez-González, L. (2014). *Biodiversidad de aves en México*. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 85: pp. 476-495.
- Olmo-Linares, G. (2014). *Aves acuáticas comunes del Valle de México*. Guía de campo. México.
- Pagos, G. (2017). *Petrochelidon pyrrhonota*. Ebird. [https://ebird.org/species/cliswa?siteLanguage=es\\_UY](https://ebird.org/species/cliswa?siteLanguage=es_UY) (Consultada el 04 de abril del 2020).
- Patrick, O. (2018). *Cyananthus latirostris*. Ebird. [https://ebird.org/species/brbhum1?siteLanguage=es\\_MX](https://ebird.org/species/brbhum1?siteLanguage=es_MX) (Consultada el 04 de abril del 2020).
- Ralph, C. J., Geupel G. R., Pyle, P., Martin, T. E., De Sante, D. F. & Milá, B. (1996). *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. General Technical Report, PSW– GTR–159, Pacific Southwest Research Station, Forest Services, U.S. Department of Agriculture, Albany, California.
- Schain, R. (2017). *Mniotilta varia*. Ebird. <https://ebird.org/species/bawwar/MX> (Consultada el 04 de abril del 2020).
- Şekercioğlu, C. H., G. C. Daily & P. R. Ehrlich. (2004). *Ecosystem consequences of bird declines*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 101: 18042.

- Vargas, M. F. (1997). *Parques Nacionales de México, Aspectos físicos, sociales, legales, administrativos, recreativos, biológicos, culturales, situación actual y propuesta en torno a los parques nacionales de México*. INE. SEMARNAP. México. 1er ed. p. 261.
- Vargas-Márquez, F. (2000). *Áreas naturales protegidas de México con decretos federales (1899 – 2000)*. México: SEMARNAP, PNUD, RDS. pp. 340-341.
- Wunderle, J. M. Jr. (1985). *An ecological comparison of the avifauna of Grenada and Tobago, West Indies*. *The Wilson Bulletin* 97: pp. 356-365.
- Wunderle, J. M. Jr., Lodge, J. D. & Waide, R. B. (1992). *The short-term effects of Hurricane Gilbert on terrestrial bird populations on Jamaica*. *The Auk* 109: pp. 148-166.
- Zepeda-Gómez, C., Lot-Helgueras, A., Nemiga, X. A. & Madrigal-Uribe, D. (2012). *Florística y diversidad de las Ciénegas del Río Lerma, Estado de México, México*. *Acta botánica mexicana*, (98), pp. 23-43.