



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**La evaluación de la avifauna de la Laguna de  
Tecocomulco y alrededores, Estado de Hidalgo:  
prioridades de conservación**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:**

**BIÓLOGA**

**PRESENTA:**

**LEONOR ARACELI ORTEGA  
APOLONIO**



**FACULTAD DE CIENCIAS  
UNAM**

**DIRECTORA DE TESIS:  
DRA. KATHLEEN ANN BABB STANLEY  
2017**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, CDMX**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

## DATOS DEL JURADO

1. Datos del alumno	1. Datos del alumno
Apellido paterno	Ortega
Apellido materno	Apolonio
Nombre(s)	Leonor Araceli
Teléfono	30890799
Universidad Nacional Autónoma de México	Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Ciencias	Facultad de Ciencias
Carrera	Biología
Número de cuenta	072220328
2. Datos del tutor	2. Datos del tutor
Grado	Dra.
Nombre(s)	Kathleen Ann
Apellido paterno	Babb
Apellido materno	Stanley
3. Datos del sinodal 1	3. Datos del sinodal 1
Grado	M. en C.
Nombre(s)	María Fanny
Apellido paterno	Rebón
Apellido materno	Gallardo
4. Datos del sinodal 2	4. Datos del sinodal 2
Grado	M. en C.
Nombre(s)	Juana Margarita
Apellido paterno	Garza
Apellido materno	Castro
5. Datos del sinodal 3	5. Datos del sinodal 3
Grado	M. en C.
Nombre(s)	Sabel René
Apellido paterno	Reyes
Apellido materno	Gómez
6. Datos del sinodal 4	6. Datos del sinodal 4
Grado	Biól.
Nombre(s)	Arturo
Apellido paterno	Olvera
Apellido materno	Vital
7. Datos del trabajo escrito.	
Título:	
La evaluación de la avifauna de la Laguna de Tecocomulco y alrededores, Estado de Hidalgo: prioridades de conservación	
Número de páginas 66 p	
Año 2017	

## AGRADECIMIENTOS

Agradezco a la Doctora Kathleen Ann Babb Stanley directora de esta tesis por transmitirme su conocimiento, orientación, paciencia y brindarme su apoyo para la realización y desarrollo de este trabajo, otorgándome las facilidades requeridas en el Laboratorio de Vertebrados del Departamento de Biología Comparada de la Facultad de Ciencias de la UNAM.

Mi reconocimiento a la Maestra en Ciencias Elvia Jiménez Fernández, por transmitirme el gusto y aprecio por la aves y por introducirme a la problemática del manejo y conservación de las aves en México y en especial, de las aves de la laguna de Tecocomulco, Hidalgo.

Mi agradecimiento cordial y cálido a todos y cada uno de mis profesores, compañeros y amigos a quienes agradezco su ayuda, acompañamiento y consejos en este caminar por la vida.

A mis sinodales, M. en C. María Fanny Rebón Gallardo, M. en C. Sabel René Reyes Gómez, Biólogo Arturo Olvera Vital, y a la M. en C. Juana Margarita Garza Castro, quienes me brindaron el tiempo necesario para revisar este trabajo dándome sus valiosas orientaciones y comentarios finales.

Agradezco a la M. en C. J. Margarita Garza Castro por su apoyo moral y logístico en la realización y terminación de este trabajo.

A la Universidad Nacional Autónoma de México y a la Facultad de Ciencias, por brindarme la oportunidad como alumna hasta concluir este ciclo.

Agradezco a mis hijos Argelia, Pablo y Vladimir por ser mi motivación, apoyo e impulso para concluir este capítulo de mi vida.

A mis padres, por la vida que me dieron.

Infinitas gracias a todos.

# Índice

Introducción	7
Antecedentes	
Estudios de rareza- vulnerabilidad	9
Estudios avifaunísticos recientes en Hidalgo	10
Objetivos	12
Area de Estudio	
Localización	13
La laguna de Tecocomulco	13
Clima	15
Vegetación	15
Uso actual del suelo	17
Fragilidad de la vegetación	18
Fauna	19
Método	21
Resultados	
Avifauna acuática	26
Avifauna terrestre	29
Valor de importancia del hábitat	35
Discusión	37
Conclusiones	41
Literatura Citada	43
APENDICE I. Lista de las especies registradas para la laguna de Tecocomulco y alrededores	48
Claves	58
APENDICE II. Lista anotada de algunas de las especies comunes o raras de aves de la laguna de Tecocomulco y alrededores, Hidalgo	59

## Índice de Cuadros y Figuras

<b>Cuadro 1.</b> Estudios de aves acuáticas en la laguna Tecocomulco, Hidalgo. Modificado de Dávila 2012	11
<b>Cuadro 2.</b> Porcentaje de uso del suelo y de vegetación en la subcuenca de Tecocomulco, Hidalgo (modificado de Avila Vargas 2010).	16
<b>Cuadro 3.</b> Atributos y puntajes del valor de Rareza-Vulnerabilidad (V-R) por especies.	24
<b>Cuadro 4.</b> Pámetros analizados y sus puntajes para obtener el Índice de conservación de las aves por hábitat.	25
<b>Cuadro 5. A).</b> -Atributos del Valor de conservación del hábitat/sitio, <b>B).</b> - Índice de fragilidad del hábitat/sitio (IFV) y Valor de conservación total por hábitat(VCH). (LAG=laguna; RIB= vegetación de ribera;CPA =Cultivos pastizales; VSS= vegetación secundaria y tascate y PIEN= pino encino)..	36
<b>Figura 1. Figura 1.</b> Localización de las cuencas hidrológicas del estado de Hidalgo y de la Cuenca del Valle de México y la subcuenca de Tecocomulco, en de Hidalgo.	14
<b>Figura 2.</b> Ubicación de la subcuenca de y laguna de Tecocomulco al sur del estado de Hidalgo.	14
<b>figura 3.</b> Uso de suelo y Vegetación en la Subcuenca de Tecocomulco, Hidalgo. Modificado de Avila-Vargas 2010.	16
<b>Figura 4.</b> Canales en la laguna de Tecocomulco, estado de Hidalgo.	17
<b>Figura 5.</b> Niveles de fragilidad en la subcuenca de Tecocomulco, Hidalgo (Modificado de Avila Vargas 2010).	18
<b>Figura 6.</b> Diversidad de animales en la laguna de Tecocomulco, Hdgo.	19
<b>Figura 7.</b> Vista de la Laguna de Tecocomulco y el Cerro de Cocinillas, y platillos de la región.	20
<b>Figura 8.</b> Porcentaje de especies por familia de aves acuáticas y limícolas registradas en total para la Laguna de Tecocomulco y alrededores, Hidalgo.	26
<b>Figura 9.</b> Porcentaje de especies acuáticas y limícolas en la norma oficial de especies en riesgo (NOM-ECOL-059) y otras, por categoría de rareza-vulnerabilidad de la laguna de Tecocomulco, Hidalgo.	27
<b>Figura 10.</b> Porcentaje de especies acuáticas y limícolas por grupo funcional	23
<b>Figura 11.</b> Porcentaje de especies acuáticas y limícolas por valor de areza-vulnerabilidad. y por grupo funcional	23
<b>Figura 12.</b> . Porcentaje de aves terrestres por familia con porcentajes de especies mayores al 3.5% del total de especies y menores al 3.5% (34 familias = Fam) de la subcuenca de Tecocomulco, Hidalgo.	29
<b>Figura 13.</b> Porcentaje de especies total por grupo alimentario.	30
<b>Figura 14.</b> Porcentaje de especies terrestres por categoría de rareza-vulnerabilidad (RV).	31
<b>Figura 15.</b> Porcentaje total por endémicas y aquellas en la lista de la norma oficial de especies en riesgo (NOM) de especies de aves terrestres en cada categoría de rareza-vulnerabilidad.	31
<b>Figura 16.</b> Porcentaje de especies por grupo alimentario funcional en terrestres por categoría de rareza vulnerabilidad (R-V). Insectívoros acechadores del follaje (IAF); insectívoros e invertebrados del suelo (ISS); nectarívoros (NEC ); Rapaces, diurnas (RAD).	32
<b>Figura 17</b> Correlación ( $R^2$ ) entre el valor del atributo de la distribución total y para el estado (ecoregiones), $R^2 = 0.4213$ . Correlación de Kendall – Tau, ( $p = 0.05$ y $n = 203$ ) por vegetación y grado de sensibilidad global, con el valor total de rareza- vulnerabilidad (R-V) y las correlaciones obtenidas entre los valores obtenidos por las diferentes categorías analizadas con el valor total de Rareza-Vulnerabilidad (R-V).	33
<b>Figura 18.</b> Porcentaje de especies por tipo de nido y categoría de rareza vulnerabilidad. (R-V)	34
<b>Figura 19.</b> Similitud cuantitativa entre las especies por hábitat (laguna=LAG) y vegetación en (RIB= ribereña; PIEN= pino encino; VSA= secundaria con táscate y CUP= cultivos y pastizales) en el área de estudio.	35
<b>Figura 20.</b> Valor de conservación por vegetación obtenido para la laguna de Tecocomulco y alrededores.	36
<b>Figura 21.</b> La Maestra Elvia Jiménez Fernández en bosque de pino encino de los alrededores de la laguna de Tecocomulco, Hidalgo.	58

## RESUMEN

La intervención del hombre en la naturaleza ha sido relevante en la modificación del paisaje original y en detrimento de la misma, y aunado al cambio climático, se produce un fuerte impacto en la pérdida del hábitat y por ende, en la gran biodiversidad biológica y en la extinción de especies. Cada día es más urgente el enfocarse a estudios de monitoreo sobre la diversidad avifaunística y su evaluación para confrontar y registrar aquellas especies prioritarias para su manejo y conservación. En el estado de Hidalgo se ubica la subcuenca de Tecocomulco, decretada como área de importancia para la conservación de las aves, sitio actualmente muy deteriorado donde es necesario determinar las especies susceptibles de extinción y sus causas. Este trabajo compila toda la información recabada principalmente por investigadores y colaboradores del Laboratorio de Vertebrados, Depto. de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, UNAM, para distintos sitios en la laguna de Tecocomulco y alrededores; planteándose como objetivo principal analizar y confrontar algunas de las prioridades de conservación para las especies de aves acuáticas y terrestres presentes en los distintos hábitats de la subcuenca de Tecocomulco, a partir de la evaluación de varios criterios de distribución, biológicos, de rareza y vulnerabilidad y ecológicos. Se efectuó una base de datos con las especies acuáticas y limícolas, así como terrestres del área de estudio, incluyendo el espejo de agua, la ribera, los cultivos y pastizales, la vegetación secundaria con *Juniperus* spp, y el bosque de pino encino. Partiendo de esta información, se registró la presencia de especies en años pasados (antes de 2005) y recientes (2006-2011), por ecoregión, por hábitat y tipo de vegetación. Añadiendo el grado de permanencia y grupos funcionales alimentarios. Se aplicó un método por puntajes (Babb 2010) en el cual se incluyen atributos distribucionales, de ocurrencia, rareza y sensibilidad, de riesgo y ecológicos, tanto generales y regionales, como locales. Estos atributos se sumaron para obtener un Índice de rareza vulnerabilidad (R-V), de cada una de las especies presentes, cuyo máximo puntaje en aves acuáticas y limícolas fue de 24 y en terrestres de 21, siendo estas especies muy raras y muy vulnerables. Se sumaron varios atributos de la avifauna con el índice de fragilidad por sitio para obtener el Valor de conservación del hábitat/sitio. De las 98 especies de hábitats acuáticos y limícolas, diecisiete especies resultaron ser ocasionales y el 5.10 % muy raras y muy vulnerables con valores de rareza vulnerabilidad (R-V) de 20 a 24; el 28.7% de las especies registraron valores de rareza vulnerabilidad de 19 a 15 puntos, siendo la mayoría de ellas especies de hábitats fondeadores e ictiófagos. La mayoría de las aves terrestres son insectívoras y el 28.83% resultaron ser especies de muy raras y muy vulnerables a raras y moderadamente vulnerables (R-V de 24 a 15). El clarín residente, *Myadestes unicolor* (R-V= 20), el mirlo endémico, *Ridgwayia pinicola*, el parúlido migratorio, en peligro de extinción, *Setophaga chrysoparia* y la oropéndola residente, *Psarocolius montezuma* (las tres con valor de rareza-vulnerabilidad de 21) resultaron ser las especies terrestres más raras y vulnerables. Por tipo de hábitat y de vegetación, la laguna y el bosque de pino encino resultaron ser los sitios con mayor riqueza total y exclusivas de aves y los sitios más frágiles y con mayor importancia para la conservación de las aves. Esta evaluación avifaunística permitió confrontar y establecer criterios para analizar las 371 especies de aves, tanto terrestres, como acuáticas y determinar aquellas prioritarias para el estudio, manejo y conservación, tanto de las aves, como de los ecosistemas donde viven en la laguna de Tecocomulco y sus alrededores, en el estado de Hidalgo.

## INTRODUCCIÓN

En México como en el resto del mundo la evolución natural de los ecosistemas ha sido transformada drásticamente y aceleradamente por la intervención del hombre, sin pensar que estas transformaciones han puesto en peligro de desaparecer muchas especies de aves y por ende, algunos de los servicios ecosistémicos que éstas proveen y que contribuyen al bienestar humano (Wenney *et al* 2011).

El cambio en el uso del suelo y la pérdida de hábitat, produce un fuerte impacto en la biodiversidad y puede precipitar una crisis de extinción de especies. La magnitud de estos eventos puede incrementarse por la fragmentación, cambio en el uso del suelo, por el cambio climático, y por el deterioro ambiental en general (Jetz *et al* 2007). Tal es el caso de la Cuenca del Valle de México donde desde tiempo atrás se han dado fuertes cambios en el uso del suelo por diferentes actividades humanas, lo que ha producido una gran destrucción y modificación de los ambientes naturales terrestres y acuáticos, afectando en gran medida la riqueza y presencia de muy diversas especies de flora y fauna silvestres presentes; ejemplo de ello son los lagos del noreste de la cuenca del Valle de México: como el de Apan, el de la localidad de San Antonio Atocha, los que casi han desaparecidos (INEGI 2009) y el de la laguna de Tecocomulco, que se ubica en la subcuenca de Tecocomulco, del estado de Hidalgo, que aún persiste.

La laguna de Tecocomulco actualmente se encuentra amenazada por el cambio en el uso del suelo, por la pérdida de sus bosques, de la vegetación de tular y de ribera, por la construcción de canales y por el azolvamiento, todo ello ha ocasionado la disminución en su extensión, lo que ha producido una compleja problemática ambiental (Caballero *et al* 2005; CNA-SEMARNAT 2007) y en la pérdida de vegetación de sus alrededores, ya que tan solo durante los últimos diez años en Hidalgo se han perdido más de 15 mil hectáreas de áreas forestales por la tala clandestina, cambio de uso de suelo e incendios forestales (García 2016).

A lo largo de la subcuenca de Tecocomulco, la principal causa de deterioro, es la presencia de suelos erosionados (43%) y los procesos de degradación en la cuenca, representan alrededor del 40% de la superficie total de la misma. La cantidad de sedimentos que se aportan (alrededor de 248,000 toneladas) a la laguna, produce una gran pérdida de la capacidad de almacenamiento de 190,839 m<sup>3</sup> anualmente (COLPOS 2008).



De acuerdo a COLPOS-CONAGUA (2009) de no revertirse los actuales niveles de erosión asociados al alto grado de deforestación de la subcuenca, la proyección de la vida útil de la laguna estaría entre los 60 a 100 años, poniendo en riesgo a una gran diversidad de plantas y animales que ahí habitan, muchos de ellos endémicos.

En el estado de Hidalgo, se registran 506 especies de aves tanto residentes como migratorias de grandes distancias, de las cuales alrededor del 46% se presentan a lo largo de la subcuenca de Tecocomulco, representando las aves acuáticas de esta laguna, el 78% de las del estado y el 40% de las aves terrestres (Jiménez y Juárez 2009; CONABIO 2016).

En la laguna de Tecocomulco resalta la presencia de muy diversas especies de aves de ribera y acuáticas, entre ellas once especies consideradas como aves cinegéticas (Dávila 2012). La pérdida de la laguna, de su vegetación de ribera y acuática, así como la de sus bosques, afectaría en forma drástica el entorno, produciendo la pérdida de diversidad de muchas de las especies que la han caracterizado, entre ellas está la diversidad avifaunística. Este proceso de pérdida del hábitat y de deterioro, es cada día más drástico en esta subcuenca, por lo que urge determinar las especies que son susceptibles a desaparecer.

Al ser las aves un grupo indicador de la calidad del medio, por ser conspicuos, por su riqueza y por la diversidad de hábitats y nichos que ocupan a lo largo de diversos hábitats (Margules *et al* 2002; Lewandowski *et al* 2010); se ha escogido a las aves para evaluar las prioridades de conservación tanto de las aves, como de los distintos hábitats que hay dentro de la subcuenca de Tecocomulco.

Por lo anterior se pretende aplicar un método por puntajes (Babb 2010) que incluya diversos criterios generales, regionales y locales, para determinar el grado de sensibilidad o de rareza-vulnerabilidad, de cada una de las especies presentes y usar estos valores en la obtención de un índice que refleje el valor de conservación de las aves por hábitat y para toda la subcuenca; así este análisis permitirá confrontar algunas prioridades por especie y por hábitat en los alrededores de la laguna y en la subcuenca de Tecocomulco, al sur del estado de Hidalgo.

Con ello se pretende determinar la importancia de la zona como un área prioritaria para la conservación de las aves terrestres y acuáticas de la porción oriental del estado, donde se ubica la subcuenca de Tecocomulco, considerada un relicto dentro de la Cuenca del Valle de México.

## ANTECEDENTES

### **Estudios de rareza-vulnerabilidad**

La riqueza de especies tradicionalmente ha sido una medida que se usa para evaluar a las especies y sus hábitats, para realizar lo anterior, se han analizado y evaluado, desde distintos puntos de vista, a las comunidades de fauna y de aves en particular, con atributos como: la presencia de endemismos, las asociaciones de especies con sus hábitats, aspectos de distribución general y local, y de rareza y sensibilidad (Rabinowitz 1981; Samu *et al* 2008).

Algunos autores, proponen que para mejorar la eficiencia en la evaluación, se deben considerar varios niveles en los atributos de las poblaciones: aquellos que afectan a nivel local, a nivel regional y los que determinan la rareza de la especie, como son la abundancia, el tipo de selección del hábitat y persistencia a una escala local, todo ello a escalas diferentes de espacio y tiempo (Wiens *et al* 2008).

En México ejemplos de análisis sobre la evaluación de las especies de aves realizados con algunos atributos relacionados con la rareza-vulnerabilidad son: Espinosa (1999); Alvarez y Morrone (2004); García y Navarro (2004); Peterson, *et al* (2006); Babb (2010) y Berlanga *et al* (2015) para las aves de México, los que establecen varios aspectos que abarcan ambas épocas, la reproductiva y la migratoria, como son distribución, amenazas y tendencias poblacionales para obtener un valor de vulnerabilidad.

A pesar de ello, aún falta por analizar sobre los patrones de rareza-vulnerabilidad, tanto en aves terrestres, como en acuáticas, que incluyan además del monitoreo constante de sus poblaciones, el uso espacio temporal por parte de las aves y de sus hábitats; así como la valoración de la fragilidad de los ambientes donde están las aves (Gómez de Silva 2007 y Babb, 2012). Lo anterior permitirá que se puedan identificar aquellas especies raras y sensibles y sus hábitats, así como identificar aquellas especies bioindicadoras, claves y paraguas; conocimiento que puede ser utilizado para formular planes de uso y manejo de este recurso tan bello que son las aves (González-Ortega, *et al* 2003 y García Paredes y Ortiz-Pulido 2007).

## **Estudios avifaunísticos recientes en Hidalgo**

En los últimos dos lustros, los estudios sobre las aves del estado de Hidalgo, han aumentado, entre estos, destacan: el análisis de la distribución de especies avifaunísticas en las cinco ecoregiones del estado. El inventario de las especies de aves realizado en los fragmentos del bosque mesófilo de montaña del noreste del estado (Martínez-Morales 2007); aquel que menciona algunos registros nuevos y sobresalientes de aves en el estado y en especial de rapaces nocturnas (Valencia-Herverth *et al* 2011 y 2012). El inventario realizado al sur de la Sierra de Pachuca, sobre la riqueza y diversidad de aves en el bosque templado (Martínez-Morales *et al* 2013).

Las aves de la subcuenca de Tecocomulco ha sido estudiada desde hace tiempo, principalmente se trata de estudios sobre las aves acuáticas de la laguna, y han sido muy diversos los artículos sobre ellos, destacando la gran diversidad de tópicos que han realizado Jiménez y colaboradores (Dávila 2012) (Cuadro 1).

En particular, desde 1996 al 2012, se cuenta con las contribuciones que a lo largo de varios años se han realizado, por parte del personal del Laboratorio de Vertebrados del Departamento de Biología Comparada de la Facultad de Ciencias, UNAM, sobre el registro de la avifauna terrestre y acuática, en la Laguna de Tecocomulco (Jiménez-Fernández, *et al* 2005); sobre la cacería de aves a lo largo de los años en esta laguna (Dávila 2012); este autor realiza una exhaustiva revisión de estudios biológicos realizados en la subcuenca de Tecocomulco, entre ellos los que se presentan en el libro sobre esta laguna (Huizar *et al* 2005). Resalta el realizado sobre las condiciones de salud de las aves acuáticas (Alemán *et al* 2014 y sobre las condiciones de *Fulica americana* (López-Islas *et al* 2016).

CONABIO (2016) reporta que la riqueza de aves para la subcuenca de Tecocomulco, es de 224 especies (50% son aves de hábitos acuáticos y limícolas), lo que representa el 73% de las especies reportadas para el Distrito Federal.

Dada la relevancia hidrológica y biológica de esta subcuenca relicto y del interés por contar con las bases necesarias y actualizadas para el uso y reordenamiento de los recursos naturales de esta subcuenca y en particular, de las aves, se decidió realizar el presente estudio en esta región tan relevante tanto para el sur del estado, como para la Cuenca del Valle de México, a la cual pertenece esta subcuenca.

**Cuadro 1.** Estudios de aves acuáticas en la laguna Tecocomulco, Hidalgo. (Modificado de Dávila 2012).

<b>Autor(es)</b>	<b>Título</b>	<b>Año</b>
USFWS.	Reconocimiento de aves acuáticas en invierno, Tierras Altas del Interior de México y su Costa Occidental / Mid-Winter Waterfowl Survey.	1948
Arellano, M. y P. Rojas.	Aves acuáticas migratorias en México.	1956
Leopold, A. S.	Fauna Silvestre de México. Aves y Mamíferos de Caza.	1965
SEDUE.	Estudio para la restauración del hábitat de las aves acuáticas migratorias.	(sin año)
USFWS, SEMARNAP	Cacería de subsistencia de aves acuáticas migratorias en México.	(sin año)
Jiménez, E. J. y J.C. Juárez.	Inicio del estudio de las aves en la Laguna Tecocomulco	1996
Cedillo, C., E. Cadenas, C. Lazcano, V. Rivera y H. Rodríguez.	Estudio de la actividad cinéctica, temporada 96-97 en la Laguna de Tecocomulco, Hidalgo	1997
Jiménez, E. J. y J.C. Juárez.	Guía ilustrada para determinar taxonómicamente las principales especies de aves acuáticas y terrestres del Lago de Tecocomulco, Hidalgo.	1998
Laboratorio de Vertebrados (FC- UNAM), SMO, A.C., y Universidad Autónoma de Chapingo.	1er. Reunión de trabajo de la "Comisión Interinstitucional para la Conservación del Lago de Tecocomulco".	2000
Arizmendi, M. y L Márquez.	Área de Importancia para la Conservación de las Aves en México ("Subcuenca Tecocomulco", Número. 224).	2000
Jiménez, E. J. y J.C. Juárez.	Las aves acuáticas de la Laguna Tecocomulco, Hidalgo.	2001
CONANP.	Laguna de Tecocomulco Sitio - RAMSAR, Número. 1322.	2003
Huizar, R., E. J. Jiménez y J.C. Juárez.	La Laguna de Tecocomulco, Geo-ecología de un Desastre.	2005
Jiménez, E. J. y J.C. Juárez.	Cuaderno de Trabajo para las Prácticas de Campo y Laboratorio en la Laguna de Tecocomulco y los Senderos Ecológicos (Nivel medio superior).	2005
Jiménez, E. J., J.C. Juárez, L. Alonso y E. Román.	Aves de la Laguna Tecocomulco y otros humedales de México. Guía de campo ilustrada.	2005
Jiménez, E. J. y J.C. Juárez.	Cuaderno de Trabajo para las Prácticas de Campo en el Subcuenca Tecocomulco, Hidalgo. El sistema léntico y los senderos ecológicos.	2007
Jiménez, E. J. y J.C. Juárez (Editores).	Guía para el Viajero que va desde el Distrito Federal hasta la Laguna Tecocomulco, Hidalgo.	
Dávila, J., E. Jiménez y J.C. Juárez.	Aprovechamiento de las aves acuáticas cinécticas en el ejido San Miguel Allende, Tepeapulco, Hidalgo.	2009
Alonso, García, J. M.	Contribución al conocimiento etnozoológico de los vertebrados acuáticos de la Laguna de Tecocomulco, Hidalgo.	2011
Valencia-Herverth, J., R., Valencia-Herverth, M.E., Mendiola -González, M. Sánchez-Cabrera y M.A. Martínez-Morales.	Registros nuevos y sobresalientes de aves para el estado de Hidalgo	2011
Valencia-Herverth, J., Ortiz-Pulido, R. y P.L. Enriquez	Riqueza y distribución espacial de rapaces nocturnas en Hidalgo, México.	2012
Dávila, Sotelo, J.P.	Aprovechamiento de las aves acuáticas silvestres por la comunidad de San Miguel Tepeapulco, Hidalgo.	2012
Alemán, C., Monks, S., y G. Pulido	Helmintos intestinales de algunas aves acuáticas en el estado de Hidalgo: estudio de caso, Lago de Tecocomulco.	2014
López-Islas, M.E., Ibarra-Meza, I., Ortiz-Ordoñez, E., Favari, L., Sedeño-Díaz, J. y E. López-López.	Histopatología del Hígado, Lipoperoxidación e Índices Somáticos de <i>Fulica americana</i> en los Humedales de Xochimilco (Urbano) y Tecocomulco (Rural) de la Cuenca de México.	2016

# **OBJETIVOS**

## **Objetivo general**

Analizar y confrontar algunas de las prioridades de conservación para las especies de aves acuáticas y terrestres presentes en los distintos hábitats de la subcuenca de Tecocomulco, a partir de la evaluación de varios criterios de distribución, biológicos, de rareza y vulnerabilidad y ecológicos.

## **Objetivos Particulares**

Analizar la situación actual de las especies de aves y de sus hábitats presentes en la subcuenca, estableciendo prioridades de monitoreo de aves.

Integrar y actualizar la información y el inventario de aves terrestres y acuáticas registradas en la subcuenca de Tecocomulco y alrededores.

Realizar un índice de rareza- sensibilidad, de todas las especies acuáticas y terrestres, incluyendo las endémicas y aquellas que se encuentran dentro de la norma oficial de especies en riesgo, total y por tipo de hábitat.

Evaluar los patrones del índice de rareza-sensibilidad de las especies por hábitat y jerarquizar prioridades de conservación de las especies y hábitats por medio del índice del valor de conservación de las aves y del valor de conservación o de importancia del hábitat o vegetación para las especies.

Evaluar los patrones de distribución e importancia de la subcuenca para las aves y de los diferentes ambientes: acuáticos (espejo de agua), orillas de la laguna (vegetación de ribera), cultivos y pastizal, vegetación secundaria con *Juniperus* spp, y bosque de pino - encino.

## ÁREA DE ESTUDIO

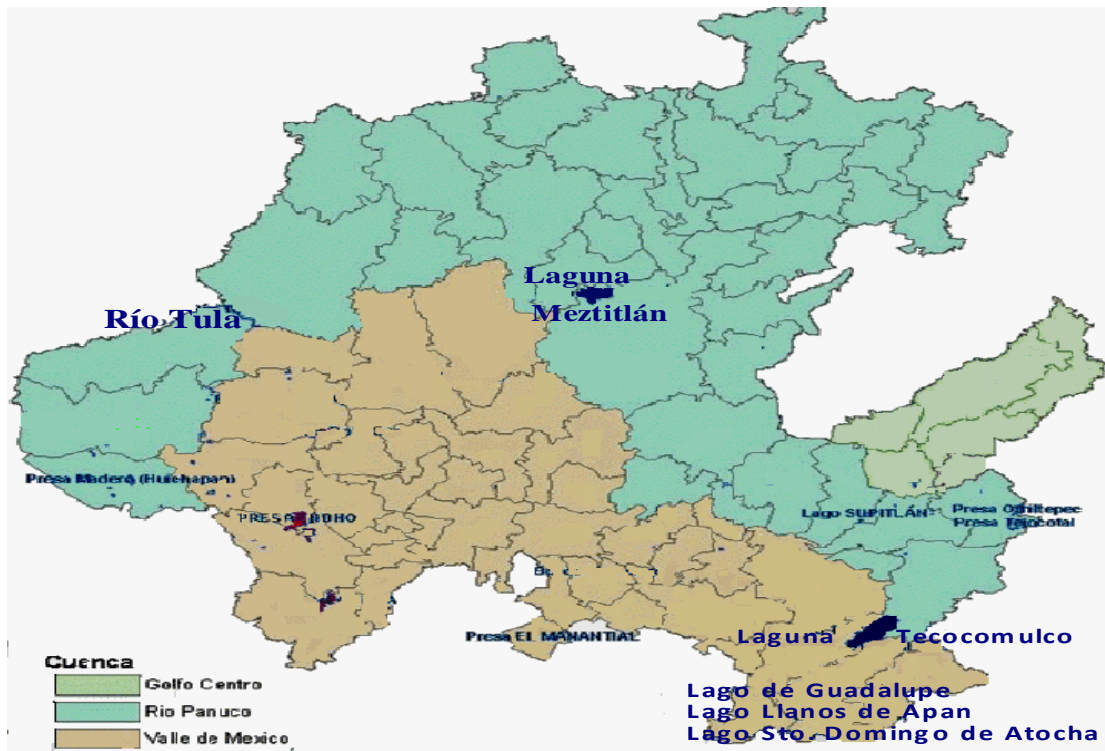
### Localización

La subcuenca de Tecocomulco, del vocablo náhuatl que significa “Lugar de Tecolotitos” (Huizar-Alvarez *et al* 2005), pertenece a la Cuenca de México y se ubica al noreste de ella, y al sur del estado de Hidalgo, dentro de la provincia fisiográfica del Eje Neovolcánico (Figura 1). Se ubica entre los paralelos geográficos 19° 42’24” y 19° 58’43” de latitud norte y entre los meridianos 98° 11’24” y 98° 29’27” de longitud oeste. Comprende porciones territoriales de los municipios de Apan, Almoloya, Cuauhtepac de Hinojosa, Singuilucan y Tepeapulco (del que abarca la mayor superficie de la laguna), en el estado de Hidalgo y el municipio de Chignahuapan, en Puebla. Tiene 536.67 km<sup>2</sup> de superficie, de ellos: 95 km<sup>2</sup> son planicies con actividad agrícola, el resto son lomeríos con vegetación secundaria, con bosques de pino-encino en sus porciones más altas (Huizar *et al* 2005).

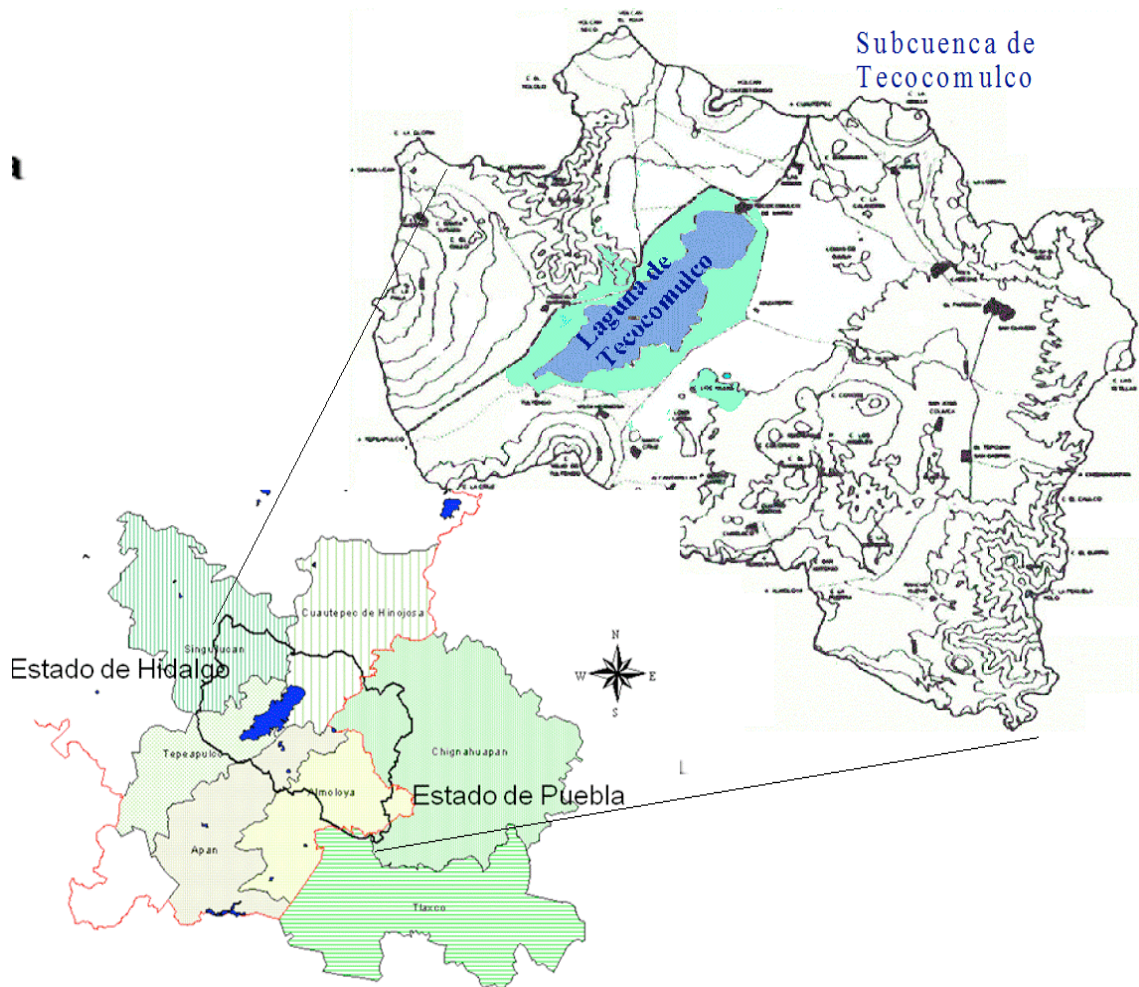
### La Laguna de Tecocomulco

En la parte baja de la subcuenca, a los 2,550 msnm se encuentra la laguna de Tecocomulco, considerada como un relicto ecológico dulceacuícola de la Cuenca del Valle de México, con una superficie de 545.7 Km<sup>2</sup> (CNA y SEMARNAT 2007) (Figura. 2). Esta laguna pertenece a la región hidrológica No, 26 del Río Pánuco y se considera un humedal relevante para la conservación de aves (AICA número 224) (Arizmendi y Márquez-Valdemar 1999). Tiene una superficie de 1,769 hectáreas; con un volumen de agua promedio de 2,718.24 m<sup>3</sup> y con una capacidad máxima de 6,099,912 m<sup>3</sup>. Sus aguas dulces y turbias, alcanzan los dos metros de profundidad, estos niveles varían de acuerdo a la precipitación estacional.

El nivel del agua decrece por evaporación e infiltración, así como por su extracción para las actividades agropecuarias de la región. La laguna funciona como vaso regulador de los escurrimientos de toda la subcuenca, evitando inundaciones y contribuye a la recarga de acuíferos de la región. Por su gran biodiversidad y presencia de especies endémicas y en riesgo, como el ajolote, esta laguna fue designada en noviembre del 2003, sitio RAMSAR por la Convención relativa a los humedales de importancia internacional (primer humedal designado en Hidalgo) (Huizar *et al* 2005).



**Figura 1.** Localización de las cuencas hidrológicas del estado de Hidalgo y de la Cuenca del Valle de México y la subcuenca de Tecocomulco, en el estado de Hidalgo.



**Figura 2.** Ubicación de la subcuenca y laguna de Tecocomulco al sur del estado de Hidalgo .

## **Clima**

De acuerdo a García (1980) en el estado, se pueden distinguir cuatro temporadas climáticas: la temporada fría y seca (diciembre-marzo), la seca-cálida (marzo-mayo o junio), la húmeda- cálida (junio-septiembre) y la húmeda fría (octubre-noviembre). En la subcuenca, se presenta un clima templado subhúmedo, con lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal menor de 5%; la temperatura media anual de la región oscila entre los 8° y 11° C; con una media más cálida durante el mes de junio entre 12° y 15° C y la más fría de diciembre a febrero entre los 3° y 5° C. (García 1980; COLPOS-CEE 2008 y COLPOS-CONAGUA 2009).

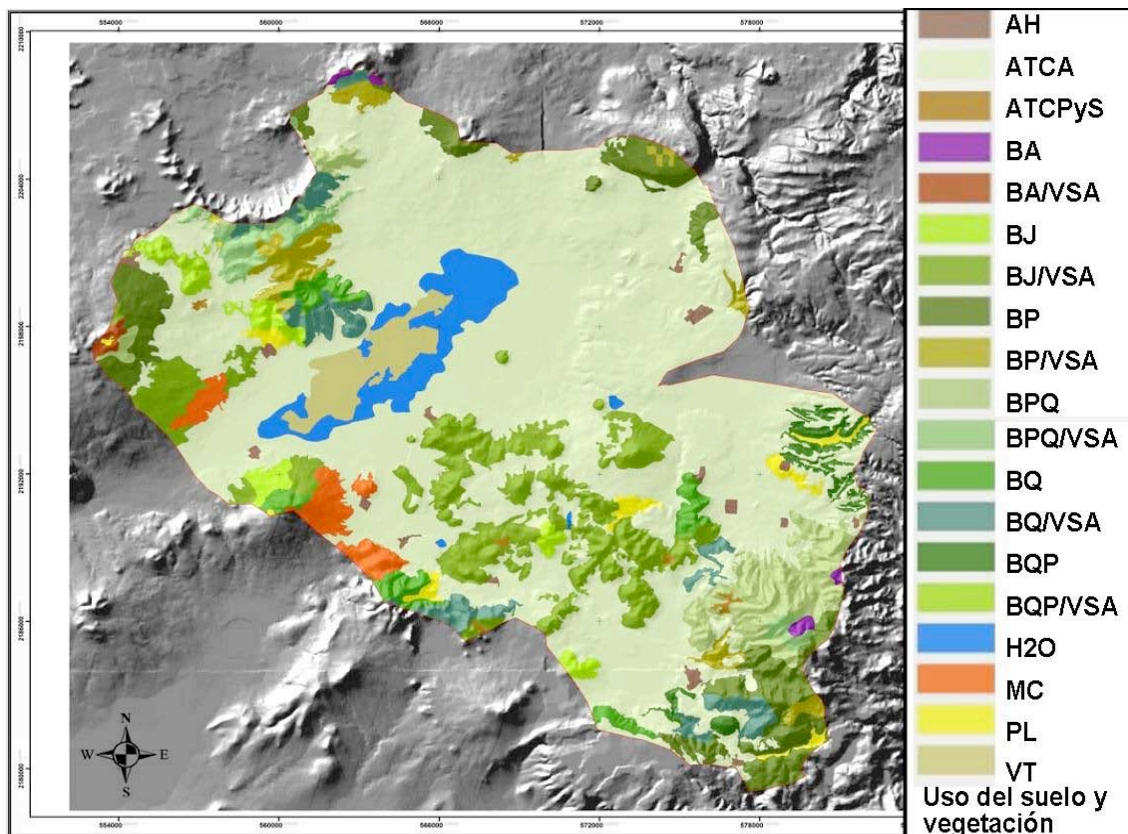
## **Vegetación**

Los tipos de vegetación que hay en la subcuenca de Tecocomulco de acuerdo a Granados *et al* (2005) van desde los pastizales, el matorral xerófilo con diferentes asociaciones, los bosques templados con asociaciones de pinos (*Pinus spp*) y encinos (*Quercus spp.*); de *Pinus-Abies* y *Pinus-Juniperus* (Cuadro 2). En las orillas de la laguna hay 26 especies de fanerógamas acuáticas; siendo el tular (*Schoenoplectus californicus*) la comunidad más extensa e importante que se presenta en las zonas inundadas del cuerpo de agua y da fisonomía a la laguna. En algunas zonas alcanza los cuatro metros de altura, ocupa el 73% del total del área y sirve de soporte a los nidos de las aves que ahí se refugian. Entre los años del 2005 al 2009, el tular creció de manera desmedida, de tal forma que ha ocasionado procesos de invasión, disminuyendo entre un 60 al 70% el espejo de la laguna (CNA-SEMARNAT 2007).

El lirio acuático (*Nymphoides fallax*) es otra asociación importante, se encuentra en las orillas de la laguna, y en la laguna se tienen diversas especies de diatomeas y algas clorofíceas (Lot-Helgueras y Nobelo 2005 y Hernández 2008). En las orillas de la laguna se observan algunos ahuejotes (*Salix bonplandiana*) y algunos campos cultivados (Rzedowski 2006; Avila -Vargas 2010). Del 2005 al 2006, la Comisión Nacional del Agua implementó estudios en la subcuenca de la Laguna de Tecocomulco, como base para generar una serie de propuestas para comenzar a realizar los trabajos de restauración y conservación de toda la subcuenca (CNA 2007).

La vegetación primaria original es el bosque de pino-encino, talado en gran parte y entremezclado se encuentra vegetación secundaria, compuesta en algunos cerros como en el cerro Las Peñas, donde hay sabinos o tascates (*Juniperus depeana*), entremezclado con magueyes (*Agave pseudobscura* y *Agave atrovirens*) y nopales del género *Opuntia spp.* (Figura 3)





**Figura 3.** Uso de suelo y vegetación en la Subcuenca de Tecocomulco, Hidalgo. Modificado de Avila-Vargas (2010) Claves abreviaturas de los tipos de vegetación en el Cuadro 2.

**Cuadro 2.** Porcentaje de uso del suelo y de la vegetación en la subcuenca de Tecocomulco, Hidalgo. (Modificado de Avila-Vargas 2010).

USO DE SUELO Y VEGETACIÓN	CLAVE	SUP. %
Bosque de Oyamel	BA	0.2
Bosque de Oyamel y vegetación secundaria arbustiva	BA/VSA	0.2
Bosque de Tascate	BJ	1.3
Bosque de Tascate con vegetación secundaria arbustiva	BJ/VSA	9.7
Bosque de Pino	BP	6.2
Bosque de Pino con vegetación secundaria arbustiva	BP/VSA	2.2
Bosque de Pino-Encino	BPQ	4.1
Bosque de Pino-Encino con vegetación secundaria arbustiva	BPQ/VSA	1.5
Bosque de Encino	BQ	1.9
Bosque de Encino con vegetación secundaria arbustiva	BQ/VSA	2.9
Bosque de Encino-Pino	BQP	1.3
Bosque de Encino-Pino y vegetación secundaria arbustiva	BQP/VSA	0.6
Matorral crasicaule	MC	1.8
Pastizal Inducido	PI	1.1
Tular	VT	2.4
Cuerpo de Agua	H2O	3.4
Agricultura de Temporal con cultivos anuales	ATCA	58.4
Agricultura de Temporal con cultivos permanentes y semipermanentes	ATCPyS	0.2
Asentamientos Humanos	AH	0.7

En porciones más elevadas de la subcuenca, como en el cerro La Minilla, predominan los pinos (*Pinus montezumae* y *P. teocote*) y muy escasamente se puede encontrar a *Pinus michoacana*, *P. leiophylla*; también hay algunos encinares (*Quercus spp.*); alisos (*Alnus jorullensis*) y madroños (*Arbustus glandulosa*). Las comunidades secundarias derivadas de los bosques de *Quercus* son aún más diversas que los encinares mismos. Hay presencia de pastizales y matorrales. Algunas especies comunes en los matorrales son: *Opuntia spp.*, *Carnegiea gigantea*, *Pachycereus pringlei*, *Stenocereus thurberi*; parches de *Yucca decipiens*; y algunas especies de *Mimosa*, *Acacia*, *Dalea*, *Prosopis*, *Rhus*, *Larrea*, y *Brickelia*, entre otras (Granados *et al* 2005).

### Uso actual del suelo

Alrededor del 45 % de la superficie de la subcuenca, son tierras dedicadas a actividades agrícolas, seguidas por la ganadería (ganado bovino, ovino, porcino y aves de corral), la forestal, y hay algo de pesca y cacería. Básicamente los cultivos son de temporal, anuales y permanentes, principalmente de cebada, maíz, frijón, alfalfa, sorgo, trigo, avena y papa (COLPOS 2008).

Una de las actividades relevantes es el turismo, que incluye la gastronomía propia de la región, con platillos con ajolotes, carpas, y patos; así como los paseos en lancha y visitas guiadas por senderos ecológicos en tierra y por los canales (Nava 2009). En la ribera poniente existe una estación y observatorio de aves patrocinado por la UNAM, SEMARNAP, Hidalgo y el ejido de San Miguel Allende, Municipio de Tepeapulco, así como la Sociedad Mexicana de Ornitología A.C., el que funciona como centro de educación ambiental para los habitantes de la región y varias instituciones no gubernamentales (Jiménez *et al* 2005) (Figura 4).



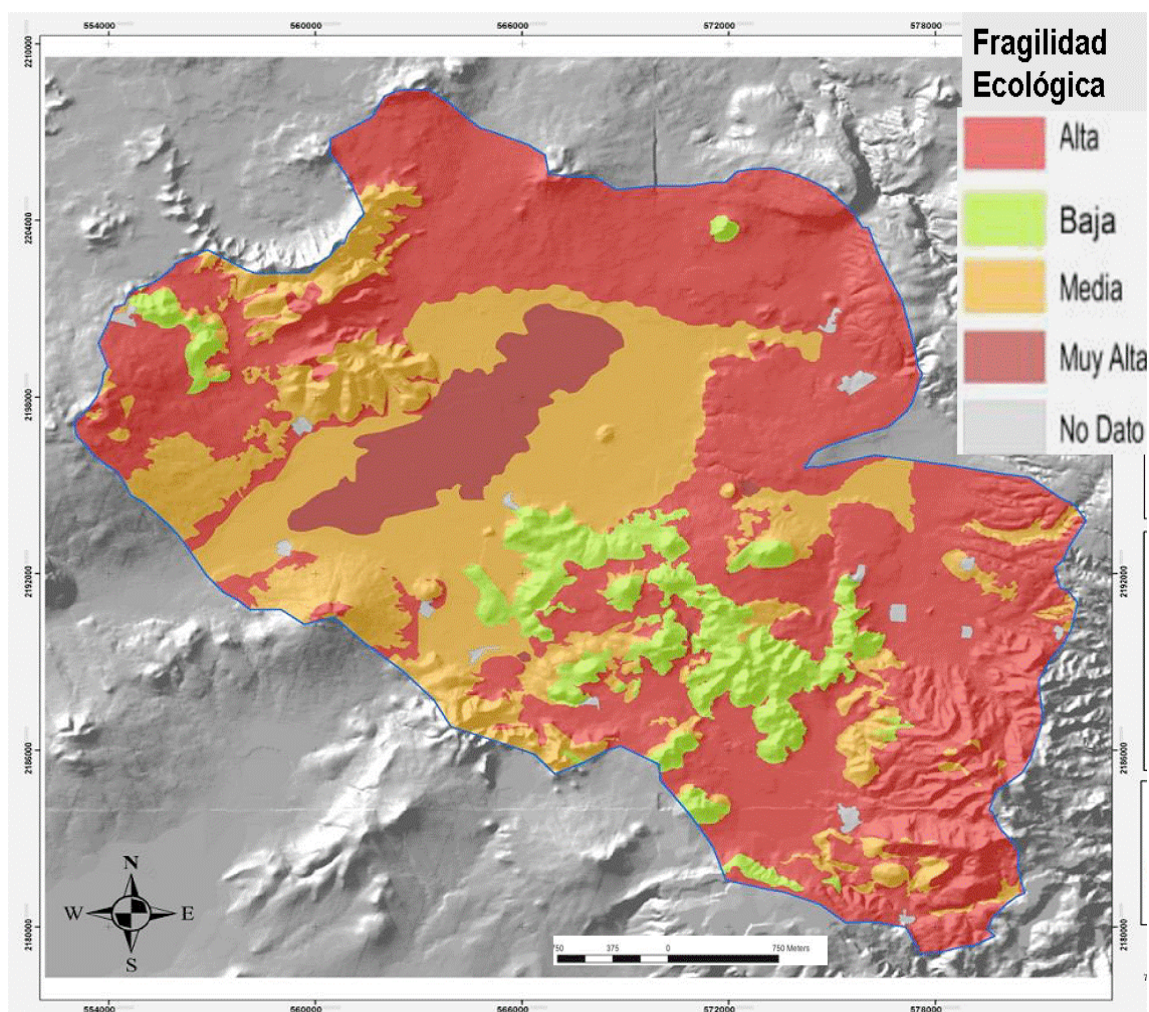
**Figura 4.** Canales en la laguna de Tecocomulco, estado de Hidalgo.



## Fragilidad Vegetación

Considerando que la susceptibilidad que tienen los ecosistemas para enfrentar factores de presión de cambio tanto naturales, como antropogénicas y su capacidad de auto regenerarse, la fragilidad por tipo de vegetación permitirá valorar esta capacidad de resiliencia y poder establecer políticas de conservación (Babb y Espinosa 2000).

Avila-Vargas en 2010 establece varios criterios fisiográficos, de vegetación y uso del suelo para evaluar y determinar la fragilidad de toda la subcuenca de Tecocomulco y establece que el 56% de toda la superficie registra una fragilidad alta, en especial en las áreas cubiertas con matorrales, hasta bosques de oyamel y cultivos anuales; le siguen aquellas zonas con fragilidad media (28.8%) que se presentan en cultivos temporales, entremezclados con anuales, permanentes y semipermanentes, en pastizal inducido y zonas de matorral crasicale; el 9.4% de la superficie tiene una fragilidad baja (Figura 5), presentándose en los asentamientos humanos, zonas planas con agricultura de temporal con cultivos anuales y áreas de poca o sin vegetación, y por último, las zonas correspondientes a los cuerpos de agua, que tienen una fragilidad muy alta (5.8%).



**Figura 5.** Niveles de fragilidad en la subcuenca de Tecocomulco, Hidalgo (Avila-Vargas 2010).

## Fauna

El estado de Hidalgo, se caracteriza por la diversidad de ecoregiones que presenta, por la confluencia en el estado de las dos grandes regiones biogeográficas del país, y esto aunado a su compleja topografía (sistema de cañadas conectadas al sistema hidrológico), le confieren una gran diversidad de plantas y animales, provenientes tanto del neártico, como del neotrópico (Cruz-Elialde y Ramírez-Bautista 2012).

En cuanto a la fauna acuática destacan: nueve especies de peces (Miller *et al*, 2005), entre ellas, el charal endémico (*Chirostoma jordani*) y la carpa (*Cyprinus carpio*) que es fuente de alimento para los pobladores y para las aves ictiófagas; seis especies de anfibios, (Alonso-García, 2011) entre ellos, el ajolote, endémico a México (*Amblystoma mexicanum* y *A. tigrinum*) y la rana montezuma (*Rana montezumae*) (Figura 6).



**Figura 6.** Diversidad de animales acuáticos y terrestres en la laguna de Tecocomulco, Hidalgo.

Se registran unas 26 especies de reptiles, entre las cuales se encuentra, *Barisia limbricata*, especie en peligro de extinción; el falso camaleón (*Phrynosoma orbiculare*) especie endémica de la zona oeste de Hidalgo (SOPCT, 2007).

La riqueza de mamíferos en la subcuenca de Tecocomulco, es muy diversa y comprende alrededor de 33 especies, destacando: el coyote (*Canis latrans*), el vampiro (*Desmodus rotundus*), el armadillo (*Dasypus novencintus*), el tlacuache o zarigüeya (*Didelphis virginianus*) y una gran variedad de roedores (Jiménez y Juárez 2005).



Destaca que son las aves el grupo de vertebrados más rico y diverso en la laguna, contando con una gran diversidad de aves acuáticas pertenecientes a grupos tróficos variados, desde ictiófagas a granívoras e insectívoras.

Jiménez y Juárez (2005) y Dávila (2012) reportan entre 68 a 58 especies acuáticas por año en la laguna, muchas de ellas consideradas como aves cinegéticas, como los patos (12-14 especies permitidas), de los cuales se caza principalmente cercetas (*Anas discors* y *A. crecca*) y las gallaretas (*Fulica americana*). Se reportan entre 150 y 170 cazadores por año que asisten a esta unidad de manejo ambiental (UMA) dedicada a ello en la laguna, en la comunidad de San Miguel Allende, Municipio de Tepeapulco, donde además se ofrece comida regional basada en animales de la laguna (Figura 7).

El 55% de las aves de la subcuenca son terrestres y hacen uso de los diferentes tipos de vegetación natural, desde los bosques templados en los cerros de alrededor (Figura 7) hasta los cultivos temporales y anuales. Esta avifauna tiene un elevado componente de especies migratorias de grandes distancias y otras se registran como especies muy ocasionales en la zona (Valencia-Herverth *et al* 2011).



**Figura 7.** Vista de la Laguna de Tecocomulco, el Cerro de Cocinillas y platillos de la región.

## MÉTODO

La riqueza, de aves en los alrededores de la laguna de Tecocomulco, se obtuvo a través de monitoreos realizados por Jiménez y Juárez y colaboradores, de 1998 al 2012, los cuales cubrieron las estaciones climáticas por año/sitio y abarcaron censos en transectos lineales (de 800 a 1,000 m x 50 m) en los siguientes sitios:

a).- Se efectuaron censos de las aves en las orillas de la laguna, cubriendo así, el espejo de agua y sus orillas cubiertas por vegetación de ribera, compuesta principalmente de tulares (*Schoenoplectus californicus*) y entremezclados se encuentran vastas áreas con algo de pastizal de gramíneas altas y cultivos de cebada, maíz, frijol, alfalfa, sorgo, trigo, avena y papa.

b) En el Cerro La Peña (3,375 msnm) que forma parte de la Sierra de Tepozán, donde predominan los sabinos o tascates (*Juniperus deppeana*) mezclados con algo de vegetación secundaria, con algunos magueyes y nopales; así como en la porción del parteaguas de la subcuenca, en el Cerro la Minilla, (2,900 msnm), en el bosque de pino y pino encino, con pinos (*Pinus montezumae*, *P. teocote*, *Pinus michoacana*, y *P. Leioohylla*), entremezclados con algunos, madroños, ailes y los encinos (*Quercus* spp) y en su porción más elevada con oyameles (*Abies religiosa*).

Se integró una base de datos de las especies de aves tanto acuáticas y limícolas, como terrestres que se han registrado para la subcuenca de Tecocomulco por Jiménez y colaboradores entre 1998, 2000 al 2012 y aquellas registradas en otros estudios para Hidalgo, y para la región, como los de: Martínez Morales *et al* (2007 y 2013), Valencia-Herverth *et al* (2011 y 2012) y Dávila 2012; además de la base de CONABIO (2016); así como con los últimos registros obtenidos en los alrededores de la laguna de Tecocomulco.

En la base de datos realizada, se cuenta con los registros sobre la presencia de las especies por años (antes del 2005) y recientes (2006-2012), por ecoregión, por los tipos de hábitats (acuático y terrestre) y por tipo de vegetación. A esta base de datos, se añadieron las características por especie grado de permanencia y de funcionalidad alimentaria, basándose en lo observado en el campo, como lo registrado por (Ehrlich *et al* 1988; Howell y Webb 1995; Jiménez *et al* 2005, 2009; Berlanga García *et al* 2015).

**Grado de Permanencia:** Las especies se agruparon en tres categorías de permanencia:

**RESIDENTES.** Son aquellas especies que se reproducen y se encuentran durante todo el año en el país. Se incluyen tanto a las endémicas (solo en México) como a las cuasiendémicas (casi exclusivas a México) y semi endémicas (Berlanga *et al* 2015).

**PARCIALMENTE MIGRATORIAS.** Son aquellas especies residentes pero que reciben un aporte de individuos de poblaciones más norteñas que migran hacia el sur, a México o hacia Centro y Suramérica.

**MIGRATORIAS.** Especies que no se reproducen en México y migran grandes distancias hacia el sur. Se incluyen tanto a visitantes de invierno (permanecen aquí), como aquellas consideradas como de paso (cruzan por el territorio nacional durante su migración) y las casuales o accidentales (ocasionalmente están presentes en el país).

#### **Por grupos funcionales alimentarios:**

Se agruparon a las especies de acuerdo a su dieta y forma de buscar y capturar el alimento por grupos funcionales alimenticios, acuáticos y terrestres, basándose en los registros de Jiménez y Juárez (2005), como por consulta de la bibliografía (Erhlich *et al* 1998; Barragán *et al* 2002 y Babb 2010), siendo éstos:

**1.- Para aves acuáticas y limícolas:** **GFB**=granívoro flotador buceador; **HFB** = herbívoro flotador buceador; **HSS** = herbívoro sondeador somero; **ISS** = invertebrados sondeador somero; **OBS** = omnívoro buceador somero; **PFB** = flotador buceador de plantas e invertebrados; **IFB**= ictiófago flotador buceador; **ASS**= de aguas someras animales; **OFB** = omnívoro flotador-buceador; **PAA** = piscívoro acechador aéreo; **PBA**= piscívoro buscador aéreo; **PSS** = piscívoro sondeador somero; **PZA**= piscívoro zancudo; **ZSS** = buceador sondeador somero y **ZFB** = fondeador buceador; **OSS**= omnívoro de aguas someras; **IBA**= ictiófago buscador aéreo.

**2.- Para aves terrestres:** Los grupos funcionales alimentarios designados para las aves terrestres fueron: **CAR** = carroñeros; **RAD** = rapaces diurnas y **RAN** = nocturnas; **NEC** = nectarívoros; **Fr** = frugívoros; **Gr** = granívoros; **Omn** = omnívoros; **Iaa** = insectívoros aéreos; **Iav** = insectívoros acechadores al vuelo; **Iaf** = insectívoros acechadores del follaje; **Icc** = insectívoros de corteza y **Iss** = de insectos e invertebrados del suelo.

## **Rareza vulnerabilidad**

Con la base de datos, se procedió a la evaluación de los distintos atributos para obtener el valor de rareza vulnerabilidad (R-V) de las especies y de los hábitats, analizando distintos parámetros propuestos por Rabinowitz (1981); Espinosa (1999); Babb y Espinosa (2000) y Babb (2010). A nivel general, se usó la de distribución total de la especie, que se obtuvo por consulta bibliográfica (Peterson y Chalif 1989; Howell y Webb 1995; Berlanga García *et al* 2015). A nivel regional, se tomaron en cuenta la ocurrencia de la especie a lo largo de los años en el área; así como por su registro en años más recientes; su presencia en las ecoregiones y por su presencia por tipos de vegetación: bosque tropical caducifolio, de pino, pino-encino, sabino, encinares, matorrales y sus asociaciones, pastizales y vegetación de ribera, más el espejo y orillas de la laguna para las acuáticas y limícolas (Cuadro 3).

Además se consideraron algunos criterios referentes a la sensibilidad y vulnerabilidad, como son: si la especie se considera como una especie cinegética o como canora y de ornato; si está registrada como especie en riesgo en la NOM-ECOL-059 y que tan vulnerables pueden ser a distintas actividades humanas (Berlanga *et al* 2015). La suma de cada uno de estos atributos, corresponde al Índice del valor de rareza vulnerabilidad (R-V) de la especie. Así que el máximo puntaje esperado es de 25 puntos, considerado éste como el de una especie muy rara y altamente sensible y vulnerable (Cuadro 3). Así mismo, se analizó por el espejo de agua, la vegetación de ribera, y los otros tipos de vegetación.

Se trató de detectar si los valores por especie del índice de rareza vulnerabilidad (R-V) tienen relación directa o no, con otros atributos, como son: la distribución, el estatus de permanencia (residente, migratorio), el grupo alimentario, si son especies consideradas en riesgo y su vulnerabilidad global. Se efectuaron análisis de correlación y de Kendall-Tau entre los atributos analizados por las especies.

El puntaje máximo del índice de rareza vulnerabilidad, fue de 24 y el mínimo de 6. De tal forma que para el análisis se agruparon a las especies en cuatro categorías:

- 1).- Aquellas especies de puntajes de 24 a 20, consideradas como especies muy raras y vulnerables;
- 2).- las especies raras y moderadamente vulnerables, aquellas que obtuvieron valores entre 19 a 15;
- 3).- aquellas no raras y comunes con valores de 10 a 14 y
- 4).- las especies muy comunes, aquellas que obtuvieron valores de 9 a 5.



**Cuadro 3.** Atributos y puntajes del valor del Índice de Rareza-Vulnerabilidad (V-R) por especies.

<b>Ocurrencia</b>		<b>Ocurrencia actual</b>	
<b>No registros artículos</b>	<b>Puntos</b>	<b>Presencia -ausencia</b>	<b>Puntos</b>
100 a 76%	1	Presentes del 2000-2014	1
75-51%	2	No registradas actualmente	2
50 a 26%	3	<b>Sensibilidad y amenazas</b>	
25-10%	4	Cacería	Puntos
-10%	5	Se permite cazar	1
<b>Distribución</b>		No se permite	0
<b>Dist. En México</b>	<b>Puntos</b>	NOM059 SEMARNAT-2010	Puntos
América	0	Ninguna	0
En ambas Costas	1	Aparece en NBCI	1
Neártica o Neotropical	2	Protección especial	2
Restringuida	3	Amenazada	3
Endémica	4	En peligro	4
<b>Tipo de Hábitat/Vegetación</b>	<b>Puntos</b>	<b>Vulnerabilidad global CONABIO 2015</b>	
Presente en 4 o más	1	Valor de 4 a 0	1
En tres	2	Valor de 9 a 5	2
En dos	3	Valor 14 a 10	3
Solo un hábitat/Vegetación	4	Valor 15 a 20	4
<b>No. Ecoregiones Hdgo.</b>	<b>Puntos</b>		
Registrada en 3 a 4 ecoregiones	1		
En dos	2		
En una	3		
		<b>PUNTOS MINIMOS R-V</b>	<b>5</b>
		<b>PUNTOS MAXIMOS R-V</b>	<b>25</b>

Una vez determinado el índice de rareza-vulnerabilidad por especie y como una medida directa del estatus o distinción de la comunidad aviaria, se realizó la cuantificación por puntajes del Índice del valor de conservación de las aves (ICA) por hábitat y por tipos de vegetación siguiendo la propuesta de Babb (2010).

Posteriormente se realizó una comparación del índice de conservación de las aves por hábitat (ICA) con el índice de fragilidad por hábitat y vegetación (IFV) obtenido para la subcuenca por Avila-Vargas (2010) el cual incluye entre otros parámetros, la tasa de deforestación, de cambio de uso del suelo y vegetación, el cual abarca distintos grados de fragilidad, cuyos puntajes fueron: fragilidad muy alta (valor 4), alta (3), media (2) y baja (1).

Por último, se sumaron el índice de rareza-vulnerabilidad, con el de la fragilidad de la vegetación, como un indicador del valor de conservación o de importancia del hábitat o vegetación (índice VCH), cuyo puntaje máximo sería de 16 puntos, correspondiendo este a un hábitat o tipo de vegetación altamente frágil y con un número elevado de especies de aves muy raras y vulnerables y en riesgo, por lo que se consideraría prioritario de conservar (Cuadro 4).

**Cuadro4.** Parámetros analizados y sus puntajes para obtener el Índice de conservación de las aves por hábitat.

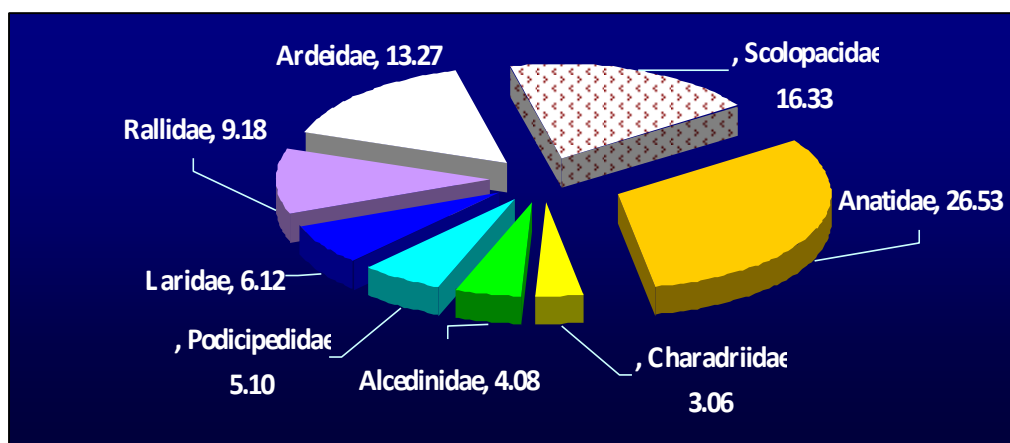
<b>ÍNDICE DE VALOR DE CONSERVACIÓN DE LAS AVES POR HÁBITAT (ICA)</b>		
<b>1.Total de especies por hábitat</b>	<b>Puntos</b>	<b>Porcentaje del total especies de la subcuenca de Tecocomulco en cada sitio.</b>
	<b>1</b>	15 al 30%
	<b>2</b>	31 al 45%
	<b>3</b>	46 al 60%
<b>2. Especies exclusivas por habitat</b>		<b>Porcentaje de especies exclusivas a cada sitio.</b>
	<b>1</b>	Del 1-15% del total de especies/sitio.
	<b>2</b>	Entre el 15.1% al 30
	<b>3</b>	Mayor al 31-60%
<b>3.Especies con valor de rareza-vulnerabilidad de 24 por hábitat.</b>		<b>Porcentaje de especies con R-V de 24 a 20 por sitio.</b>
	<b>1</b>	Menor al 18% por sitio.
	<b>2</b>	Entre el 18.1. al 36%
	<b>3</b>	Más del 36%
<b>4.- Especies endémicas y en riesgo por hábitat</b>		Porcentaje de especies endémicas y en la NOM 059 por sitio
	<b>1</b>	15 al 20% del total de especies por sitio
	<b>2</b>	Porcentaje de especies entre 20-25 %
	<b>3</b>	Porcentaje especies mayor al 25%
<i>a. Puntaje máximo ICA</i>	<b>12</b>	<i>Sitio con una elevada representatividad de especies, con un elevado porcentaje de especies; exclusivas, endémicas y en riesgo.</i>
<b>B. Valor de fragilidad del hábitat/Vegetación (IFV)</b>	<b>1</b>	Bajo
	<b>2</b>	Medio
	<b>3</b>	Alto
	<b>4</b>	Muy Alto
<b>Suma ICA+IFV= VCH=Importancia hábitat o sitio</b>	<b>16</b>	<b>Puntaje Máximo esperado</b>

## RESULTADOS

### AVIFAUNA ACUÁTICA

De las 98 especies acuáticas y limícolas registradas de 1998 al 2012, para la laguna de Tecocomulco, éstas se agrupan en once ordenes y 21 familias; siendo las tres familias con mayor riqueza de especies: Ardeidae (13.26%), Scolopacidae (16.32%) y la Anatidae (26.53%) (Figura 8) (Apéndice 1).

*Anas fulvigula*, *Aythya americana*, *Chen caerulescens*, *Bucephala albeola*, *Nomonyx dominicus*, *Aythya marila*, *Lophodytes cucullatus*, *Rallus tenuirostris*, *Calidris mauri*, *Cochlearius cochlearius*, *Aramides cajanea*, *Sterna forsteri*, *Tringa semipalmatus*, *Gavia immer*, *Jabiru mycteria*, *Tigrisoma mexicanum*, y *Oceanodroma tethys*, son especies que se han registrado como muy ocasionales (una ocasión) en la laguna.

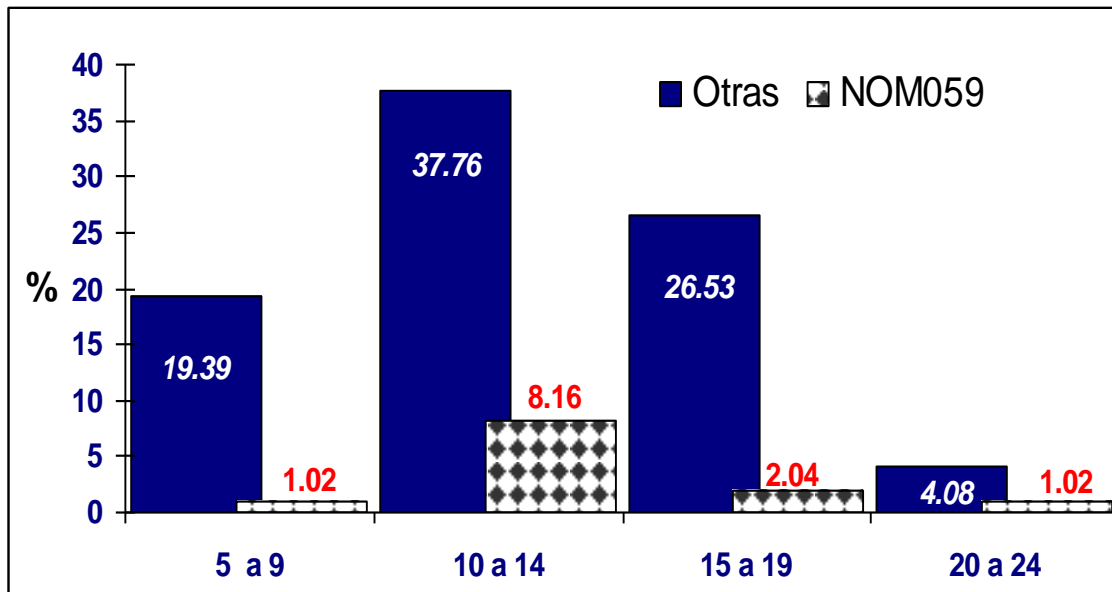


**Figura 8.** Porcentaje de especies por familia con tres o más especies de aves acuáticas y limícolas registradas para la laguna de Tecocomulco y alrededores, Hidalgo.

De las 98 especies analizadas, resalta que el puntaje máximo del índice de Rareza-Vulnerabilidad (R-V) fue de 24, el cual se obtuvo para el ganso de Canadá (*Branta canadensis*), siguiéndole el rascón azteca endémico (*Rallus tenuirostris*) el cual obtuvo un valor de R-V de 22 puntos. Tan solo el 5.10 % fueron especies muy raras y muy vulnerables (R-V de 20 a 24); el 28.7% de las especies registraron valores de rareza vulnerabilidad de 19 a 15 puntos, por lo que son consideradas especies raras y vulnerables y el 20.41% corresponden a especies muy comunes con valores de rareza-vulnerabilidad entre 9 y 5.

En total son doce especies acuáticas y limícolas que se encuentran en alguna de las categorías de la norma oficial (NOM-ECOL-059): cinco especies que se consideran como amenazadas (83.3% presentaron valores de rareza vulnerabilidad de 24 a 15

puntos); dos en peligro (una de las cuales tuvo un valor de rareza vulnerabilidad de 16) y seis en protección especial (Figura 9).



**Figura 9.** Porcentaje de especies acuáticas y limícolas en la norma oficial de especies en riesgo (NOM-ECOL-059) y otras, por categoría de rareza-vulnerabilidad de la laguna de Tecocomulco, Hidalgo.

Al analizar por grado de permanencia se observa que tan solo el 16.23% (16) de las especies, son residentes; (25% de ellas de hábitos ictiófagos); el 35.1% corresponden a especies parcialmente migratorias (35 especies; de las que el 17% de ellas consumen insectos e invertebrados y otro tanto, consumen invertebrados y semillas, como las cercetas). Resalta que el 42.78% de las especies son migratorias de grandes distancias y son cinco especies consideradas ocasionales o transitorias.

Por lo que respecta a la norma oficial de especies en riesgo (NOM-ECOL-059), destaca que sólo el 11.2% de las especies se encuentran en alguna categoría de riesgo y todos los anátidos se consideran especies cinegéticas (Apéndice 1).

Es relevante la presencia de 17 grupos funcionales alimentarios (Figura 10); de los cuales, las aves granívoras flotadoras buceadoras (GFB) representan el 20% del total de especies; siguiéndole con un 16% del total de especies aquellas aves que buscan insectos e invertebrados sondeando en las orillas poco profundas del agua (ISS) y las ictiófagas vadeadoras (PZA) constituyen el 14.3% de las especies (Figura 10).

Aquellas aves de hábitos ictiófagos flotadores buceadores (IFB) constituyen el 50% de las especies muy raras y muy vulnerables. Mientras que las aves de hábitos piscívoros buscadores aéreos (PBA) y las herbívoras sondeadoras de aguas someras (HSS) representan el 25% cada una de esta categoría de rareza-vulnerabilidad (Figura 11).

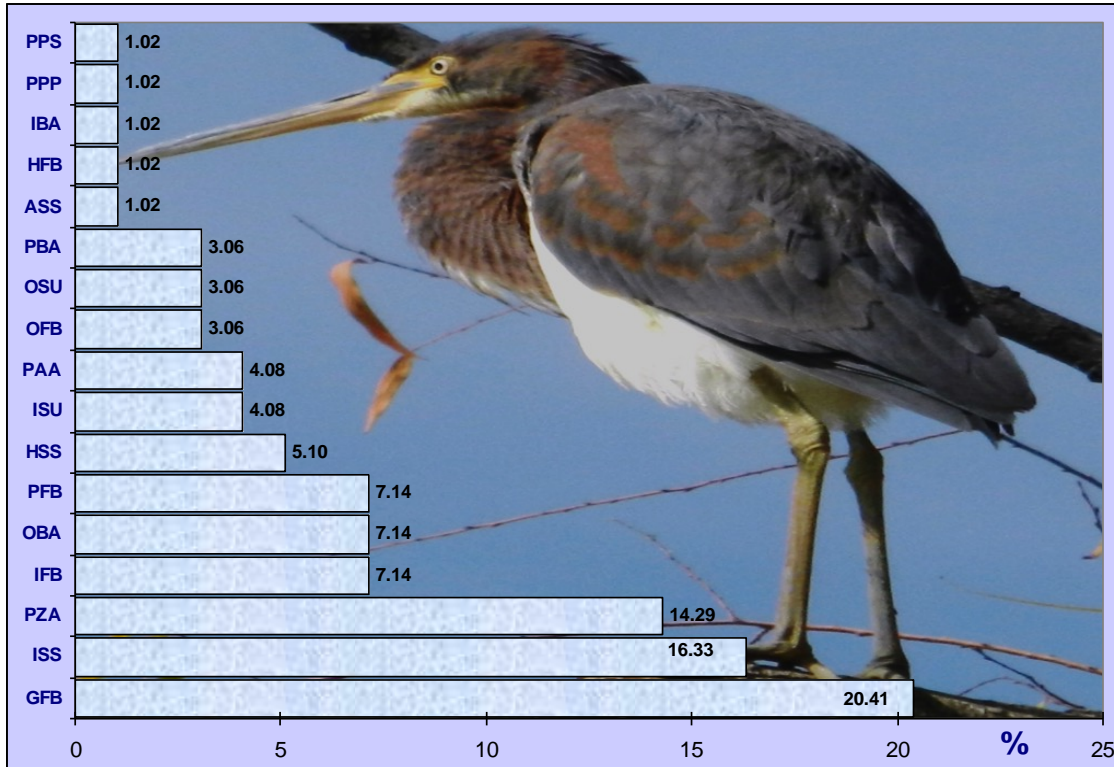


Figura 10. Porcentaje de especies acuáticas y limícolas por grupo funcional (claves en método).

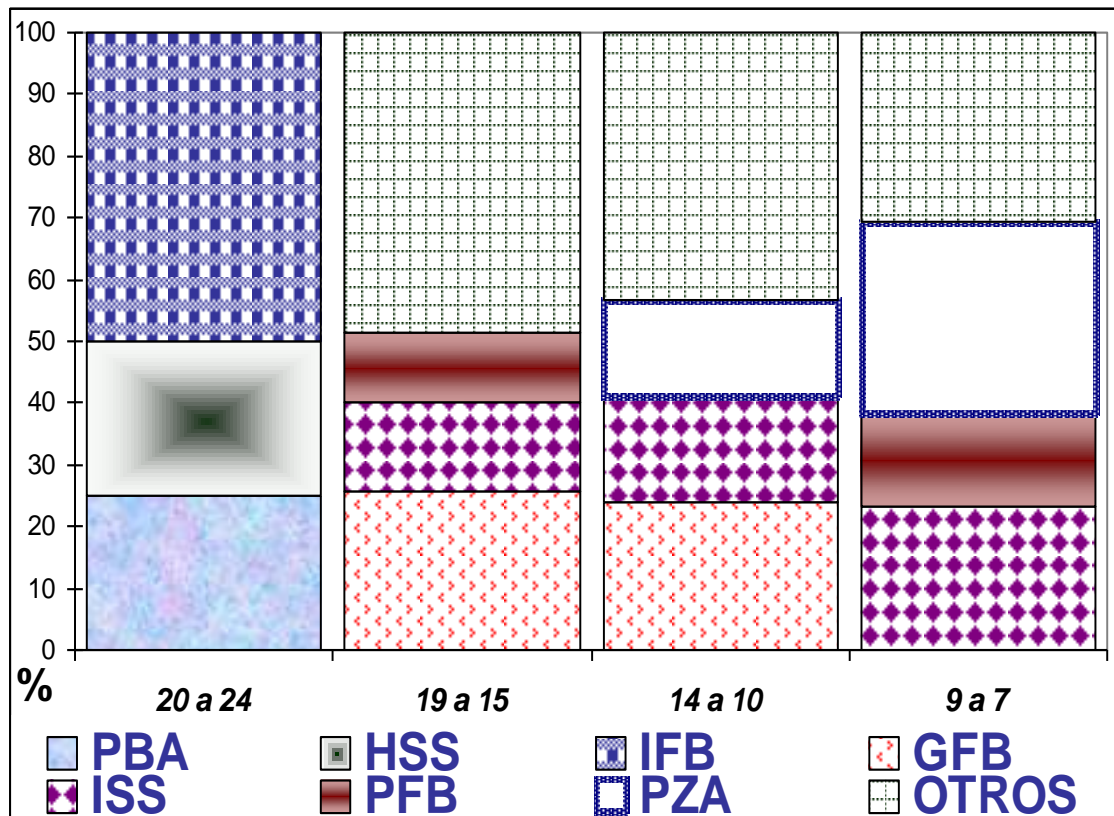
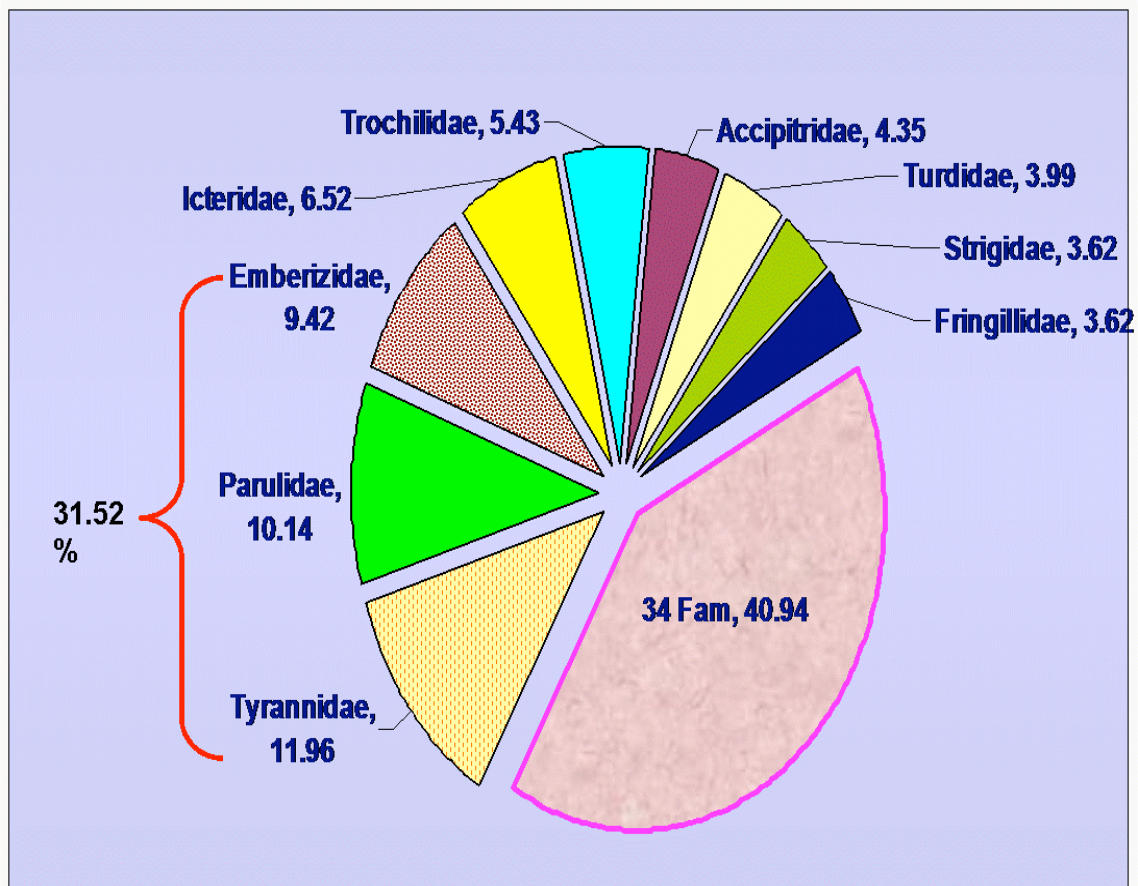


Figura 11. Porcentaje de especies acuáticas y limícolas por grupo funcional y por valor de rareza vulnerabilidad (claves en método).



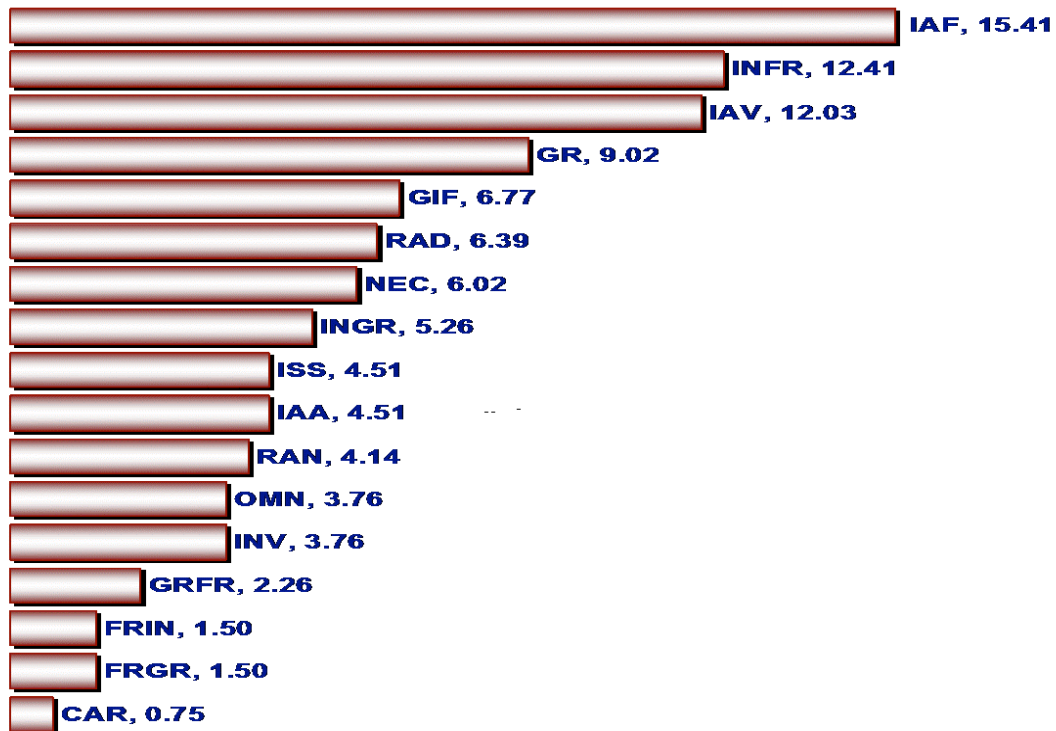
## AVIFAUNA TERRESTRE

En total para el área de estudio se registraron 273 especies de aves terrestres para la subcuenca, de las cuales se han registrado últimamente (2012) 208 especies muy diversas en estrategias. Esta riqueza se distribuye en 16 ordenes y 43 familias, siendo tres familias del Orden Passeriformes, Tyrannidae, Parulidae y Emberizidae, las que contienen el 31.52% del total de especies (Figura 12).



**Figura 12.** Porcentaje de aves terrestres por familia con porcentajes de especies mayores al 3.5% del total de especies y menores al 3.5% (34 familias = Fam) de la subcuenca de Tecocomulco, Hidalgo.

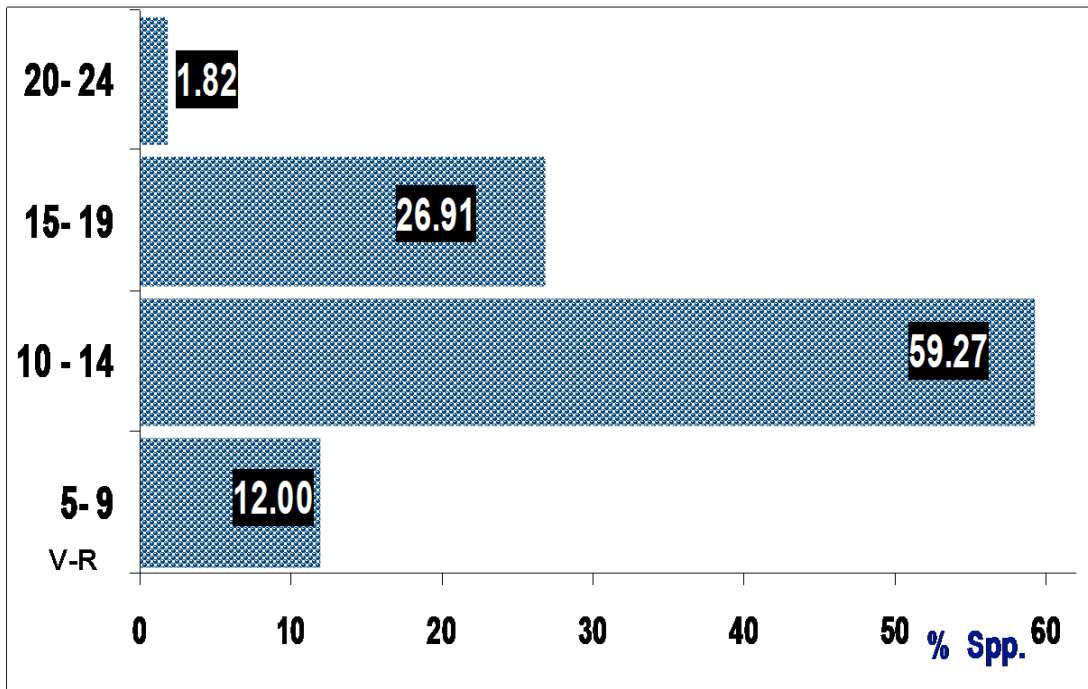
Por grupo funcional alimentario resalta que las especies de insectívoras constituyen el 54% del total de especies; las insectívoras acechadoras del follaje el 15.41%, siguiéndole en importancia las insectívoras frugívoras con el 12.41% y las insectívoras acechadoras al vuelo el 12.03%. Las aves carroñeras (catártidos) y las frugívoras representan menos del 5% del total de especies (Figura 13) (Apéndice 1).



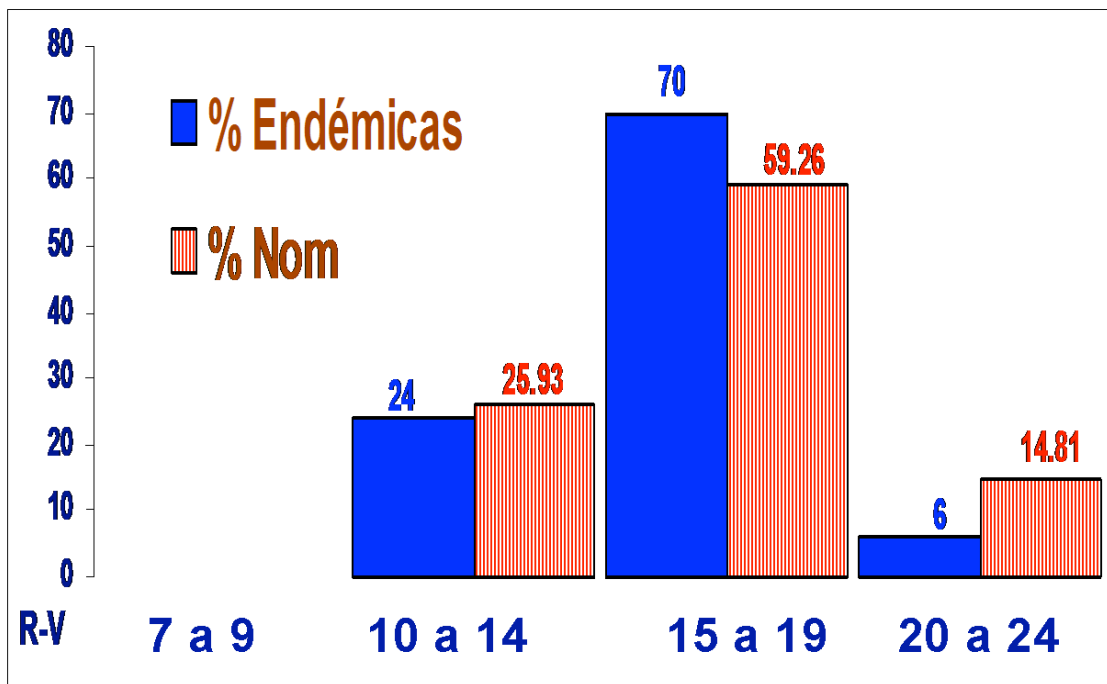
**Figura 13.** Porcentaje de especies total por grupo alimentario (ver Apéndice I, para claves).

Por categoría de rareza vulnerabilidad, destaca que el 28.83% de las especies terrestres, resultaron ser especies de muy raras y muy vulnerables a raras y moderadamente vulnerables (valores de 24 a 15) y solamente el 12% de las especies son comunes (Figura 14).

El clarín residente, *Myadestes unicolor* (valor R-V= 20), el mirlo endémico, *Ridgwayia pinicola*, el parúlido migratorio, *Setophaga chrysoparia* y la oropéndula residente, *Psarocolius montezuma* (las tres con valor de 21) resultaron ser las especies más raras y vulnerables.



**Figura 14.** Porcentaje de especies terrestres por categoría de rareza-vulnerabilidad (R-V).



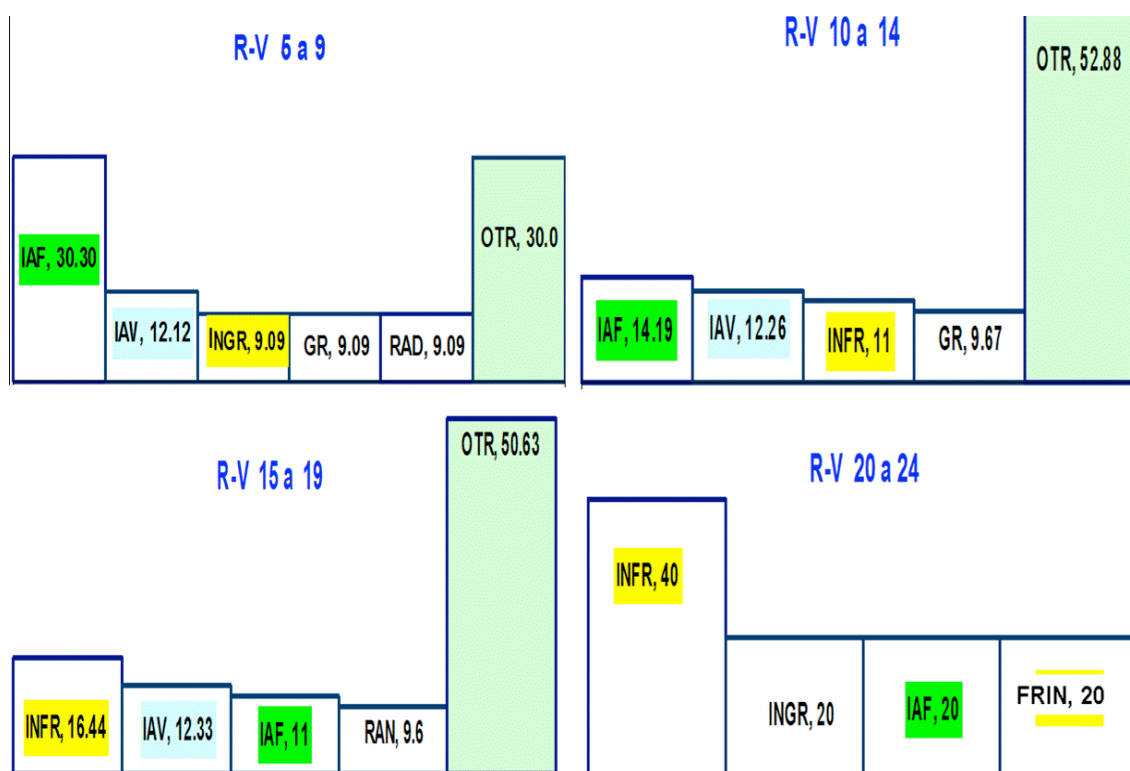
**Figura 15** .Porcentaje total por endémicas y aquellas en la lista de la norma oficial de especies en riesgo (NOM) de especies de aves terrestres en cada categoría de rareza-vulnerabilidad.

De las especies muy raras y vulnerables (R-V 20 a 24) el 75% son residentes y el resto (25%) son de hábitos migratorios de grandes distancias. El 12% de las especies de rareza vulnerabilidad de 15 a 19, corresponde a especies residentes, que reciben un aporte de individuos migratorios provenientes del norte y el 61% de ellas, son especies registradas en un solo tipo de vegetación y hábitat.



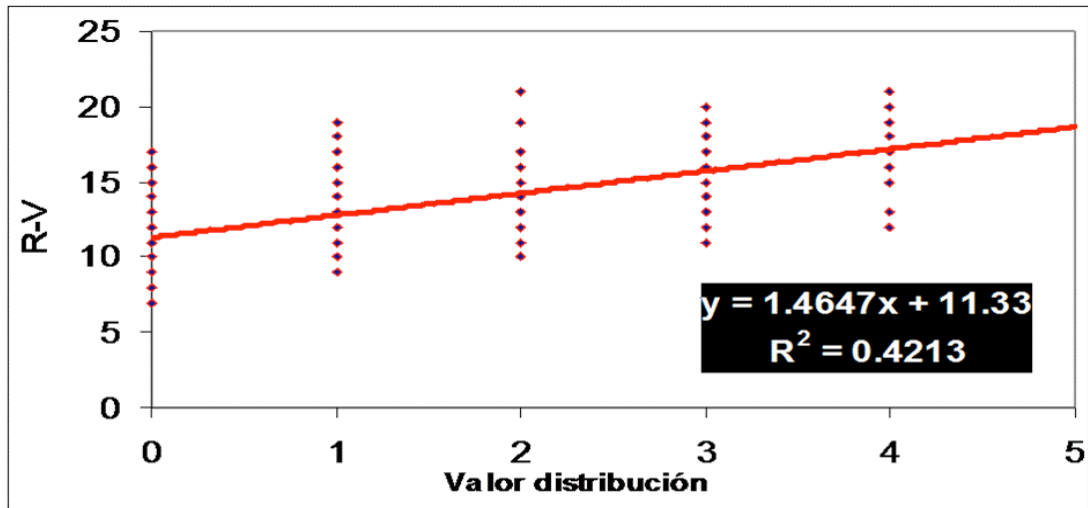
Las especies endémicas, cuasiendémicas y semiendémicas representan el 17.18% del total, y el 70% de ellas se encuentran en la categoría de especies raras y moderadamente vulnerables (valores de 15 a 19) y tres de ellas se registran como especies muy raras y vulnerables (R-V=20 a 24) (Figura 15).

Por grupo funcional alimentario resalta que el 80% de las especies con valor de rareza vulnerabilidad de más de 20, son aves de hábitos insectívoros, y sólo una frugívora (Figura 16). Sobre las especies raras y vulnerables (valores V-R de 15 a 19), son las insectívoras las que representan el 46.5% del total de especies en esta categoría (22% del total de insectívoras) y el 9% de éstas, corresponden a aves rapaces nocturnas.



**Figura 16.** Porcentaje de especies por grupo alimentario funcional en terrestres por categoría de rareza vulnerabilidad (R-V). Insectívoros acechadores del follaje (IAF); insectívoros e invertebrados del suelo (ISS); nectarívoros (NEC); Rapaces, diurnas (RAD) (claves ver Apéndice I).

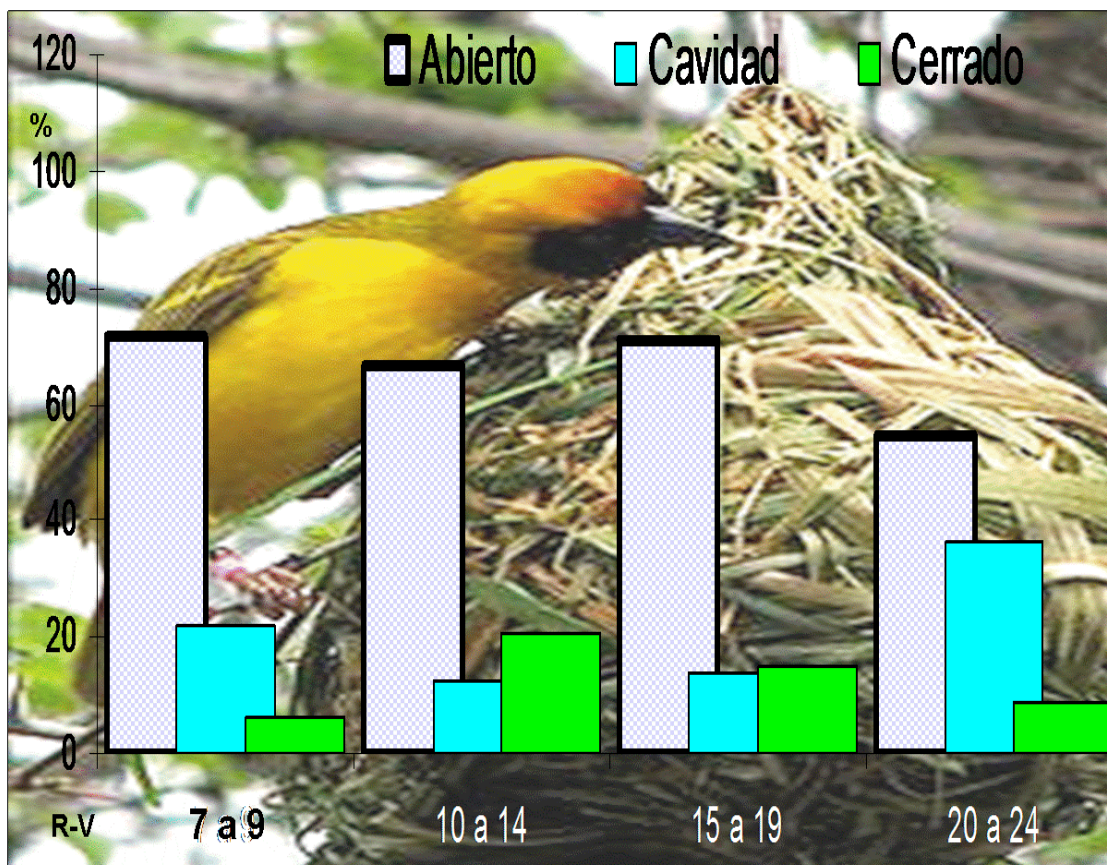
Correlacionando los valores por categoría de rareza vulnerabilidad, destaca que el área de distribución de las especies se relaciona directamente con los valores totales de rareza-vulnerabilidad y un poco con el tipo de vegetación y la sensibilidad-vulnerabilidad (índice de correlación de Kendall-Tau, 0.51, a  $P < 0,05$ ) (Figura 17).



Correlación Kendall-Tau	Distribución	Ecorregión	Vegetación	Sensibilidad
Distribución	0			
Ecorregión	0.16772	0		
Vegetación	0.10807	0.08421	0	
Sensibilidad	0.36189	0.16349	0.21782	0
Valor Rareza-Vulnerabilidad	0.51583	0.38548	0.41874	0.46137

**Figura 17** Correlación ( $R^2$ ) entre el valor de la distribución total y para el estado (ecoregiones)  $R^2= 0.4213$ . Correlación de Kendall - Tau, ( $p = 0,05$  y  $n=203$ ), por vegetación y grado de sensibilidad global, con el valor total de rareza-vulnerabilidad (R-V) y las correlaciones obtenidas entre los valores obtenidos por las diferentes categorías analizadas con el valor total de Rareza-Vulnerabilidad (R-V).

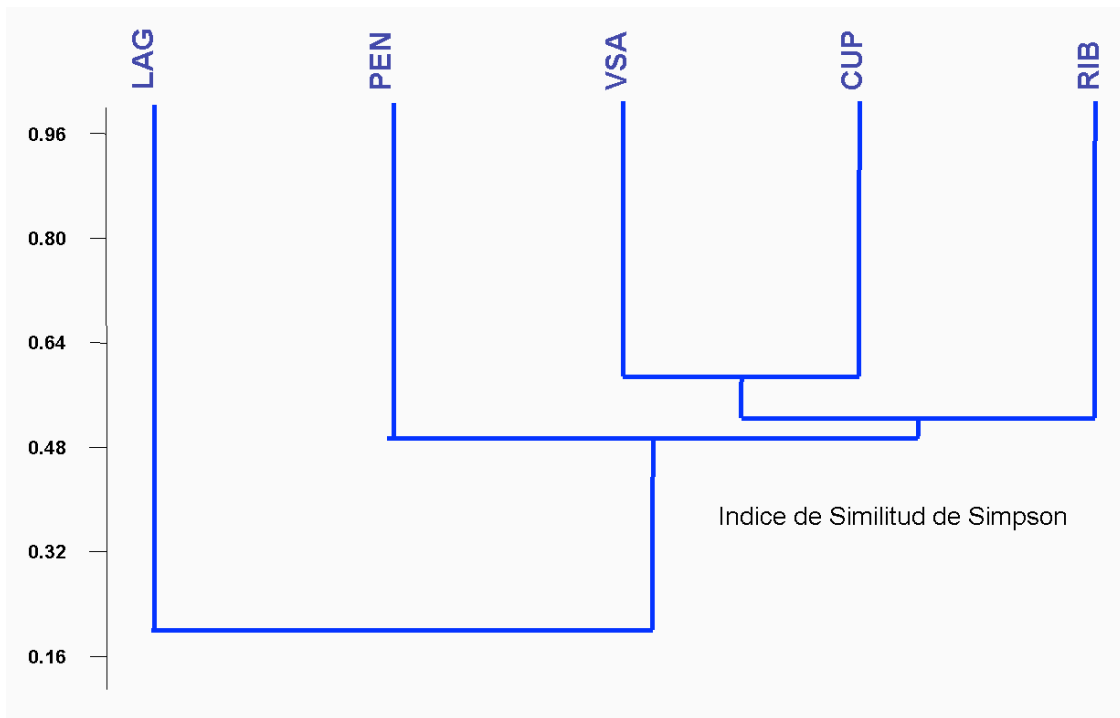
Al relacionar los valores de rareza vulnerabilidad de las aves terrestres, con el tipo de nido resalta que de las especies muy raras y muy vulnerables el 9% de ellas, son aves que construyen su nido cerrado en árboles y el 36.36% su nido se encuentra en algún tipo de cavidad, y el resto (54.54% de las especies) construyen nidos abiertos. Las especies con valores de rareza-vulnerabilidad de 7 a 9, el 75% de las especies tienen nidos abiertos y el 6.25% de las especies tienen nidos cerrados (Figura 18).



**Figura 18.** Porcentaje de especies por tipo de nido y categoría de rareza vulnerabilidad (R-V).

El estudio sobre la importancia por hábitat de acuerdo a diversos atributos de las aves presentes en ellos, en primera instancia indica que en donde se tiene el mayor número de especies exclusivas a un sitio, fue en el espejo de la laguna, en el bosque de pino encino y en la vegetación de ribera.

Es en la laguna donde encontramos el 100% de los grupos alimentarios de aves acuáticas, la mayoría de ellas, especies que se registraron exclusivamente ahí. Por todo lo mencionado, el espejo de la laguna resultó ser junto con el bosque de pino encino y la vegetación de ribera, los tipos de ecosistemas distintivos en sus avifaunas, del resto de los ecosistemas, esto de acuerdo al índice cualitativo de similitud de Simpson (Figura 19).



**Figura 19.** Similitud cuantitativa entre las especies por hábitat (laguna=LAG) y vegetación (RIB=ribera; PEN= pino encino; VSA= secundaria con tascate y CUP= cultivos y pastizales) en el área de estudio.

### Valor de Importancia de fragilidad y de importancia del hábitat

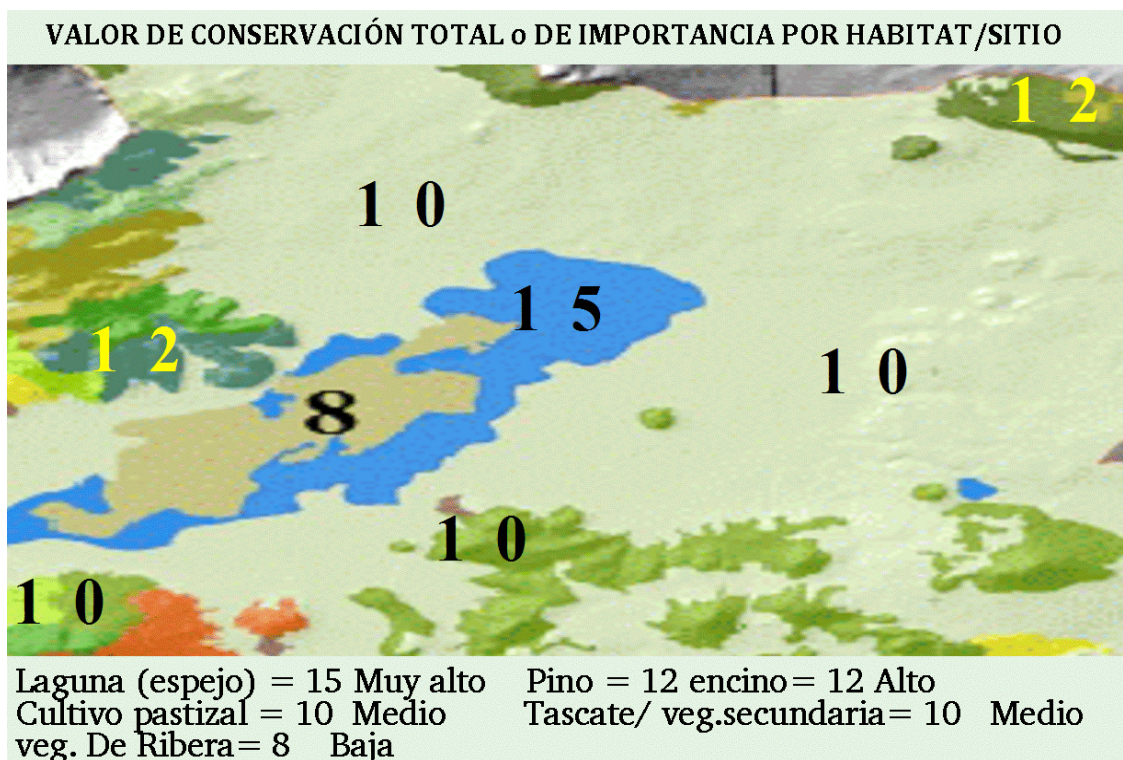
En la laguna y en el bosque de pino encino es donde más del 27 % de las especies son aves con valores de rareza vulnerabilidad de más de 15 y con más del 30% de las especies exclusivas a estos ambientes, por lo que su valor de conservación (ICA) son los dos más elevados; siendo la laguna cuya fragilidad es muy alta (IFV=4), por lo que es el medio que obtuvo el valor más alto en el índice de importancia para su conservación (VCH=15). La laguna es el lugar donde se ven aves muy raras y vulnerables como: *Rallus tenuirostris* ( $R-V=22$ ) y *Branta canadensis* ( $R-V=24$ ) y ahí predominan las aves de hábitos ictiófagos flotadores buceadores; siguiéndole el bosque de pino encino con un valor de conservación (VCH) de 12, con especies exclusivas y muy raras y vulnerables como: *Ridgwayia pinicola* y *Setophaga chrysoparia*, ambas especies muy raras y muy vulnerables ( $R-V=21$ ).

En la vegetación de ribera, el 3.7% resultaron ser especies exclusivas a este medio, tal es el caso de *Geothlypis nelsoni*, parúlido raro y vulnerable ( $R-V= 18$ ) presente solo ahí. Por lo anterior, el valor del índice de conservación de las aves para este tipo de vegetación fue bajo (ICA=6), al igual que el de la fragilidad (IFV=2), y por ende, el índice de importancia del hábitat (VCH=8) fue el más bajo de todos (Cuadro 5 y Figura 20).



**Cuadro 5. A).**-Atributos del Valor de conservación del hábitat/sitio, **B).**- Índice de fragilidad del hábitat/sitio (IFV) y Valor de conservación total por hábitat(VCH). (LAG=laguna; RIB= vegetación de ribera; CPA =Cultivos/ pastizales; VSS= vegetación secundaria y tascate y PIEN= pino encino).

<b>A. ATRIBUTO HABITAT/VEGETACION</b>	<b>LAG</b>	<b>RIB</b>	<b>CPA</b>	<b>VSS</b>	<b>PIEN</b>
<b>1. RIQUEZA</b>					
Total Especies (No.)	93	112	136	154	173
Porcentaje (%)	32.89	37.20	45.20	51.16	57.40
Valor	2	2	3	3	3
<b>2.ESPECIES EXCLUSIVAS/ SITIO</b>					
Numero total (No.)	50	4	19	28	54
Porcentaje (%)	51.02	3.57	13.97	18.18	31.21
Valor	3	1	1	2	2
<b>3. ESPECIES MUY RARAS Y VULNERABLES POR SITIO (24-15)</b>					
Número (No.)	38	22	38	32	47
Porcentaje (%)	38.78	19.64	27.94	20.78	27.17
Valor	3	2	2	2	2
<b>4. .ESPECIES ENDEMICAS Y EN LA NOM059</b>					
Número (No.)	25	18	28	28	35
Porcentaje (%)	25.51	16.07	20.59	18.18	20.23
Valor	3	1	2	1	2
<b>B1. IVCA VALOR DE CONSERVACION POR HABITAT</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>B2. IFV= INDICE DE FRAGILIADAD VEGETACIÓN</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>B3. VCH =(ICA+ IFV) = VALOR DE CONSERVACIÓN o DE IMPORTANCIA POR HABITAT/SITIO</b>	<b>15</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>12</b>



**Figura 20.** Valor de conservación (VCH) por vegetación obtenido para las aves de la laguna de Tecocomulco y alrededores, Hidalgo.

## DISCUSIÓN

La laguna de Tecocomulco y alrededores, es una zona muy rica y diversa en aves, cuya avifauna representa el 71% (371 especies) de las aves del estado de Hidalgo. A lo largo de 12 años en el área de estudio, se tiene el registro del mayor número de especies para esta AICA, comparado con lo reportado por Arizmendi y Vázquez-Valdemar (2004) y CONABIO (2016). Por lo que este monitoreo a mediano plazo, se considera representativo, tanto en lo referente a la avifauna acuática y limícola, como a la terrestre. Esta riqueza de aves refleja, por una parte el esfuerzo de muestreo a lo largo de varios años, como la gran complejidad ecológica de esta región.

Es relevante el hecho de que en el 6 % de las especies se detectó un individuo y de manera muy ocasional (vistas una sola ocasión), hecho que en parte, se debe a la ubicación del área de estudio, que forma parte de la ruta migratoria del centro de Norteamérica. Lo anterior explica en parte la presencia de especies cuya distribución no incluye a Hidalgo, pero que se han tenido registros recientes de estas especies hacia el noreste de México y sur de Estados Unidos, como lo es el caso de *Heliornis fulica* en el área de estudio, reportado en 1940 en San Luis Potosí y en Tamaulipas y recientemente para Nuevo México, EUA. (Williams *et al* 2009).

De estas especies, el 31.5% de ellas corresponden a aves con valores de rareza vulnerabilidad consideradas como muy raras y muy vulnerables a raras y vulnerables (valor rareza-vulnerabilidad de 15 a 24), todas ellas especies muy diversas en el uso del hábitat y en sus estrategias (Apéndice 2). Aquí predominan aquellas aves terrestres, residentes o endémicas, semi y cuasiendémicas, de hábitos insectívoros, como: *Vireolanius melitophrys*, *Myadestes unicolor*, *Catharus ustulatus* o *Geothlypis nelsoni*. En las acuáticas, en general, corresponden a las especies poco frecuentes o raras, como: *Phalaropus tricolor*, especie ictiófaga y buceadora o los anátidos, como: *Branta canadensis*, *Anas fulvigula* y *Bucephala albeola*.

En general, se acepta que las especies más susceptibles a presentar reducciones drásticas en su nicho, son aquellos de distribución restringida (Sánchez-Cordero *et al* 2005) y por ende, éstas suelen ser especies raras y vulnerables, como es el caso registrado en este estudio de aquellas especies consideradas como muy raras a muy vulnerables y raras y vulnerables (valor rareza vulnerabilidad, R-V=24 a 15) y endémicas o cuasiendémicas (27 especies), como: *Rallus tenuirostris* (Valor rareza vulnerabilidad, R-V=22); *Empidonax affinis* (R-V=15); *Aphelocoma ultramarina*

(R-V=16) y *Poecile sclateri* (R-V=17).

El porcentaje de especies con valor de rareza-vulnerabilidad entre 24 a 15, se considera elevado comparando trabajos similares como el efectuado en aves de Nayarit (Babb 2010) y aunado al área que representa esta zona con respecto a todo el estado (menos 10%) y de que es el único relicto de agua dulce natural (24 Km.) que subsiste en los 9,560 Km. de la Cuenca de México (Arizmendi y Vázquez-Valdemar 2004).

Destaca el hecho de que en las categorías del valor de rareza vulnerabilidad de 24 a 15, se encuentran las rapaces, cuatro especies nocturnas y siete diurnas, de las cuales el 81% se registraron en bosque de pino encino, situación también registrada en otros estudios (Wright y Muller-Landau 2006).

Más del 55% de las especies con valores de rareza vulnerabilidad de 24 a 15, tienen nidos abiertos, lo que confirma también el hecho mencionado por Canterbury *et al* (2000) y Babb (2010) de que la mayoría de las aves muy raras a vulnerables, corresponde a aves que construye nidos abiertos en las partes bajas del bosque.

El valor de rareza vulnerabilidad usado, considerando puntajes de los atributos generales, locales y regionales permitió priorizar algunas especies con diversos requerimientos; presentes en el área de estudio, consideradas muy raras y muy vulnerables a raras y vulnerables (valor rareza vulnerabilidad de 24 a 15); endémicas y además en riesgo (NOM-ECOL 059) como lo son: *Rallus tenuirostris* (V-R =22), *Setophaga chrysoparia* (21), *Ridgwayia pinicola* (21), *Amazilia cyanocephala* (19), *Atlapetes albinucha* (18), *Toxostoma ocellatum* (18), *Geothlypis nelsoni* (18) y *Asio flammeus* (16); así como otras que sí están en riesgo pero no son endémicas como: *Myadestes unicolor* (20), *Anas fulvigula* (17), *Nomonyx dominicus* (18), *Botaurus lentiginosus* (17), *Tigrisoma mexicanum* (19), *Athene cunicularia* (17), *Buteo lineatus* (18), *Athene cunicularia*, y *Catharus guttatus* y *C. occidentales*, ambas especies con valor de rareza vulnerabilidad de 17.

Es en el espejo de la laguna y en el bosque de pino encino, donde alrededor de un tercio de las especies presentes corresponden a aves con valores de rareza de 24 a 15. Estos dos ecosistemas corresponden además a los más frágiles, ya que estos de acuerdo a Avila-Vargas (2010) presentan diferentes disturbios ó alteraciones, lo que afecta tanto la riqueza y composición de la avifauna, como su uso espacio temporal por las aves, por lo que se consideran como sitios relevantes a restaurar, reforestar y conservar.

Este índice junto con el del índice de fragilidad de la vegetación (que nos indica el grado de alteración por sitio) nos permite determinar las prioridades de conservación del recurso ave y de sus hábitats, de manera rápida y confiable.

A partir del 2007 se ha tenido un programa de restauración, removiendo la vegetación de tular dentro de la laguna (COLPOS y CEE 2008) por lo que se requiere monitorear las aves para conocer el impacto a mediano y largo plazo de estos trabajos, en una de las zonas considerada como la más prioritaria para la conservación (valor= 15) de especies de aves acuáticas y limícolas.

Otro tipo de vegetación considerado con una fragilidad moderada, es el bosque de pino encino, el que a pesar de que sólo representa el 10% de la superficie total de la subcuenca de Tecocomulco (Avila-Vargas 2010), presenta una gran riqueza de aves, muchas exclusivas, están el 90% de los grupos funcionales alimenticios y tienen un alto porcentaje de especies muy raras y vulnerables, todo ello contribuyó a que alcanzara un puntaje de importancia de 12.

Si consideramos el hecho de que en los bosques del sureste de Hidalgo, de acuerdo a Cruz-Elialde y Ramírez-Bautista (2012) se registra el 25% de todas las especies de reptiles, esto resalta aún más la relevancia de tomar medidas para la restauración y conservación real de estos pequeños parches de pino encino en el área, los cuales cada año van disminuyendo su área en la zona de estudio.

Aún hoy en día destaca la relevancia de esta área considerada como AICA, y además de su gran variedad de aves acuáticas y terrestres, que constituye un área de paso para muy diversas aves migratorias de grandes distancias (30% del total de especies).

Al realizar la comparación de la riqueza total de aves en el área de estudio, con la avifauna del bosque mesófilo del noreste de Hidalgo (Martínez-Morales 2007) resulta que dos de estos tipos de vegetación comparten el 63% de especies; entre éstas, algunas especies endémicas y muy raras y vulnerables, en el área de estudio como: *Atlapetes albinucha* (valor rareza-vulnerabilidad, R-V=18) *Geothlypis nelsoni* (R-V=18) y *Catharus occidentales* (R-V =17).

Situación similar ocurre con la avifauna registrada en el 2012 por Babb y colaboradores, para la Reserva de la Biósfera Barranca de Metztitlán, en el estado de Hidalgo al norte de la laguna de Tecocomulco, compartiendo ambos sitios casi el 90% de las especies, tanto acuáticas como terrestres.



Lo anterior refuerza la importancia de cuantificar a las poblaciones de aves presentes en la laguna y alrededores, para poder incluir este parámetro en la evaluación de prioridades; y considerar estos números poblacionales, por ejemplo, para la determinación de las especies y del número de piezas a cazar en la laguna, ya que el 44% de los anátidos resultaron ser especies con valores rareza vulnerabilidad de 15 a más de 20.

Se considera prioritario realizar estudios en el área sobre la cuantificación de las poblaciones y sus requerimientos que aseguren la presencia y la sobrevivencia de las aves, tanto residentes, como migratorias, en particular, de aquellas con valores de 24 a 15 en el índice de rareza vulnerabilidad. Esto a mediano plazo permitirá que se tenga el conocimiento biológico necesario, para establecer a largo plazo, los criterios para el manejo y conservación de las aves y sus hábitats en esta área relevante por su riqueza de aves y su gran diversidad de formas de vida, por su ubicación al sur de la región neártica, colindando con el inicio de la neotropical, y por ser el último relicto de los grandes lagos de la Cuenca del Valle de México.



## CONCLUSIONES

La recopilación de datos registrados a lo largo de los años permitió confrontar y establecer criterios para analizar las 371 especies de aves, tanto terrestres, como acuáticas y determinar aquellas prioritarias para el estudio, manejo y conservación, tanto de las aves, como de los ecosistemas donde viven en la laguna de Tecocomulco y sus alrededores, en el estado de Hidalgo.

La priorización de las aves se considera que fue la adecuada basándose en la evaluación de atributos de rareza vulnerabilidad por medio de varios criterios de distribución global y local (presencia a lo largo del tiempo) y por tipo de vegetación, de sensibilidad general, de ocurrencia.

Un tercio de las aves acuáticas y limícolas, así como de las terrestres son especies consideradas prioritarias, ya que obtuvieron valores de rareza vulnerabilidad elevados, desde aquellas con valores de 20 a 24, siendo estas especies muy raras y muy vulnerables, a las especies raras y vulnerables con valores entre 15 a 19, muchas de ellas endémicas al país.

Destaca que aquellas especies endémicas, semiendémicas y cuasiendémicas, y las que se encuentran en alguna categoría de riesgo, representan alrededor del 15% de las especies con valores de rareza vulnerabilidad de quince a más de veinte.

El área de estudio, por su ubicación, tiene un elevado porcentaje de especies migratorias de grandes distancias, de las cuales un tercio de ellas se consideran especies prioritarias, entre éstas destacan dos especies de parúlidos; uno con rareza vulnerabilidad de 16, *Geothlypis tolmei* y *Setophaga chrysoparia*, especie muy rara y muy vulnerable (R-V=21).

Dado la gran cantidad de especies migratorias y parcialmente migratorias en la zona de estudio, se debe asumir un compromiso de conservación a nivel internacional.

La riqueza de especies no se distribuye igual por tipo de hábitat y vegetación, siendo el espejo de la laguna, el hábitat de mayor fragilidad y en donde se encuentra la mayor riqueza de aves acuáticas, es el que tiene el mayor valor de conservación para las aves acuáticas. En los ambientes terrestres, el bosque de pino encino, es donde existe un considerable número de especies endémicas y prioritarias, el que presenta una mayor fragilidad, por lo que resalta la importancia de contar con planes de manejo, reforestación y de conservación en los bosques de pino encino, para asegurar la presencia de esta gran diversidad de aves que en ellos existe.

Se considera prioritario realizar estudios de ordenamiento en la subcuenca, considerando todo el sistema, para contar con estrategias de desarrollo y manejo y conservación de todos los tipos de vegetación y de las especies presentes en ellos, ya sea comunes o raras .

Cada día es más urgente realizar monitoreos de cuantificación de las poblaciones de aves en la zona, para incluir este atributo en el índice de rareza-vulnerabilidad, y si a éste le sumamos los índices de rareza vulnerabilidad de otros grupos animales, podríamos contar con un indicador más sobre el valor actual de conservación de esta AICA, último relicto de los grandes lagos de la Cuenca del Valle de México y de sus bosques de alrededor.

## LITERATURA CITADA

- Alemán-Canales, E., Monks, S., y G. Pulido. 2014. Helminthos intestinales de algunas aves acuáticas en el estado de Hidalgo: estudio de caso, Lago de Tecocomulco. *Revista Biológico Agropecuaria. Tuxpan* 2(3):512-517.
- Alonso García, J. 2011. *Contribución al Conocimiento Etnozoológico de los Vertebrados Acuáticos de la Laguna de Tecocomulco. Hidalgo*, México. Tesis de Licenciado en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM. 95 pp.
- Alvarez M. y J. Morrone. 2004. Propuesta de áreas para la conservación de aves en México, empleando herramientas panbio-geográficas e índices de complementaridad. *Interciencia* 29(3):112-120.
- (AOU) American Ornithologists Union. 2000. Forty-second supplement to the American Ornithologists Union Check-list of North American Birds. *Auk* 117:847-858
- Arellano, M. y P. Rojas 1956. Aves acuáticas migratorias en México. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, IMERNAR, A.C., México.
- Arizmendi, C. y L. Vázquez-Valdemar. 2004. *Areas para la conservación de las aves (AICAS)*. AICA 224. CIPAMEX, CONABIO, México.
- Avila-Vargas, M. 2010. Propuesta de zonificación y manejo de recursos naturales en la subcuenca de la Laguna de Tecocomulco, Estado de Hidalgo. Tesis de Ing. En Planeación y manejo de los recursos naturales renovables. Universidad Autónoma de Chapingo, Estado de México. 178 pp.
- Babb, S. K. y I. Espinosa. 2000. *Asignando valores para la conservación de la avifauna y de sus hábitats: un caso, la avifauna de la Sierra de San Juan, Nayarit*. Memorias Congreso Internacional de Ciencias Ambientales, Morelos.
- Babb Stanley, K. 2010. *La avifauna de la Sierra San Juan, Nayarit: Variaciones estacionales e interanuales, uso de recursos y su conservación*. Tesis de Doctorado en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM. 155 pp.
- Babb-Stanley, K. (coord). 2012. *Monitoreo de la Avifauna en la Laguna de Metztlán y en el Bosque de Sabino (Juniperus flaccida Schldl) en la Reserva de la Biósfera Barranca de Metztlán, en el estado de Hidalgo. Informe final del Proyecto CONANP/DR06/ 013/ RB02 /PROMOBI/01/11*. Asociación Territorios Vivos México. A.C. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Barragán-Severo, J., E. López López y K. Babb. 2002. Spatial and temporal variation patterns of a waterfowl community in a reservoir system of the central plateau, México. *Hydrobiologia* 46:123-31.
- Berlanga, H.H., Gómez de Silva, H., Vargas-Canales, V., Rodríguez Contreras, L.A., Sánchez-González, Ortega-Alvarez, R. y R. Calderón Parra. 2015. Aves de México. Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO. México, D.F.
- Caballero, M., Lozano, S., Urrutia, J. y J. Macías. 2005. La Laguna de Tecocomulco: su historia durante los últimos 50 mil años. En: Huizar, R.E., E. Jiménez y C. Juárez. (editores). *La laguna de Tecocomulco geo-ecología de un desastre*. Publicación especial 3. Instituto de Geografía, UNAM. México. 49-72 pp.
- Cantebury, G. E., Martin, T., Pettit, D.R., Pettit, J. y D. Bradford. 2000. Bird communities and habitat as ecological indicators of forest condition in regional monitoring. *Conservation Biology* 14(29):544-558.
- Cedillo, C., E. Cadenas, C. Lazcano, V. Rivera y H. Rodríguez. 1997. Estudio de la actividad cinegética, temporada 96-97 en la laguna de Tecocomulco, Hidalgo. V Congreso y XI Simposio Nacional de Ornitología, Pachuca, Hidalgo. México.

Chesser, R. T., Banks, R.C., Burns, K., Cicero, K., Dunn, J.L., Kratter, A.W., Lovette, I.J., Navarro-Sigüenza, A. Rasmussen, P.C., Remsen, J.V., Rising, J.D., Stotz, I.D., y Kevin Winker. 2015. Fifty-sixth Supplement to the American Ornithologists Union Check-list of North American Birds. *The Auk*, 132. 748–764.

(CNA) Comisión Nacional del Agua y SEMARNAT. 2007. *Programa de obras y acciones para la preservación de la Cuenca de Tecocomulco, Hidalgo, 2ª etapa. Informe Final*. Colegio de Posgraduados, Universidad Autónoma de Chapingo, Edo. de México. 58 pp.

(COLPOS) Secretaría de Obras Públicas, comunicaciones, transportes y asentamientos y Consejo Estatal de Ecología (CEE), 2008. *Manifestación del Impacto Ambiental Modalidad particular. Restauración Ecológica de la Laguna de Tecocomulco, Municipio de Tepeapulco, Apan y Cuautepec de Hinojosa, Estado de Hidalgo, Pachuca, Hidalgo*.

(COLPOS-CONAGUA) Secretaría de Obras Públicas, comunicaciones, transportes y asentamientos y Comisión Nacional del agua 2009. *Plan detallado de acciones para el manejo integral de la Cuenca de la Laguna de Tecocomulco. Hidalgo, México*.

Cruz-Elialde, R. y A. Ramírez Bautista 2012. Diversidad de reptiles en tres tipos de vegetación del estado de Hidalgo, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 83:458-467.

Dávila, J., E. Jiménez y J.C, Juárez 2009. Aprovechamiento de las aves acuáticas cinegéticas en el ejido San Miguel Allende, Tepeapulco, Hidalgo. Memorias: VII Congreso Mexicano de Etnobiología y I Congreso Latinoamericano de Etnobiología, Pachuca, Hidalgo. México.

Dávila Sotelo, J. P. 2012. *Aprovechamiento de las aves acuáticas silvestres por la comunidad de San Miguel Tepeapulco, Hidalgo*. Tesis Licenciado en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 79 pp.

Ehrlich, Paul R., Dobkin, David S. and Wheye, Darryl. 1988. *The Birder's handbook. A field guide to the natural history of north american birds*. E.U.A. Simon & Schuster Inc. 785 pp.

Espinosa, H. I. 1999. *Distribución de la riqueza, endemismo y rareza, criterios para la conservación de las aves de la Sierra de San Juan, Nayarit, México*. Tesis de Licenciado en Biología, Fac. Ciencias, UNAM. Méx. 92 pp.

García, E. 1964. *Modificaciones al sistema de clasificación climática*. Instituto de Geografía, UNAM. México, D. F.

García, F. 2016. *Pierde Hidalgo más de 15 mil hectáreas de bosque por tala e incendios*. Quadratín. 12 agosto 2016. Pachuca Hidalgo.

García Paredes, I. y R. Ortiz-Pulido. 2007. Determinación de aves indicadoras de la calidad ambiental en bosque de encino (*Quercus* sp., Fagaceae) en las cercanías del Parque Nacional El Chico, Hidalgo, México. Pp. 17. En: G. Pulido- Flores y A.L. López-Escamilla (eds.). IV Foro de investigadores para la conservación y II Simposio de áreas naturales protegidas en el estado de Hidalgo. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo, México.

García Trejo, E. A. y A. Navarro S. 2004. Patrones Biogeográficos de la Riqueza de Especies y el endemismo de la Avifauna en el oeste de México. *Acta Zoologica Mexicana (ns.)* 20(2): 167-185.

Gómez de Silva, H. 2007. *Efecto sobre las predicciones de GARP al incluir registros de aves en localidades con climas severos*. Universidad Nacional Autónoma de México. Informe final SNIBCONABIO proyecto No. CE007. México, DF.

González-Ortega, A. Guzmán Hernández, M.A., Martín Gómez, J., Martín, F., Domínguez Velázquez, F. y L. Enrique. 2003. Un método para la selección de aves

bioindicadoras con base en sus posibilidades de monitoreo. *Huitzil. Revista Mexicana de Ornitología*, 42: pp 10-16.

Granados, S. D., Germán, H. R., López, R. y López, R. 2005. Vegetación de la porción noreste de la subcuenca de Tecocomulco. En: *La Laguna de Tecocomulco, Geo-ecología de un Desastre*. Huizar Alvarez, et al, editores. Publicación especial No. 3. México, D. F. 2005, Instituto de Geología UNAM. pp 149-166.

Hernández, H. D. L. 2008. *Helmintofauna del Chirostoma jordani Woolman 1894 del Lago de Tecocomulco, Hidalgo*, México. Tesis de Licenciado en Biología, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca, Hidalgo. 70 pp.

Howell, H.N. y S. Webb. 1995. A Guide to the Birds of Mexico and northern central America. Oxford Univ. Press, EUA.

Huizar Alvarez, R., Jiménez Fernández, E. y Juárez López, J.C., 2005. La Laguna de Tecocomulco, Geo-ecología de un Desastre. Publicación especial No. 3. México, D.F. 2005, Instituto de Geología UNAM. 232 pp.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. 2009. Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos Apan, Hidalgo Clave geoestadística 13008.

Instituto Nacional de Estadística y Geografía, INEGI. 2014. *Anuario estadístico y Geográfico de Hidalgo*. INEGI. México. 611pp.

Jetz, W. Wilcove, D.S. y A.P. Dobson. 2007. Projected Impacts of Climate and Land-Use Change on the Global Diversity of Birds. *PLoS Biol.* 5(6): 1371-1380.

Jiménez, E.J. y J.C. Juárez. 1998. Guía ilustrada para determinar taxonómicamente las principales especies de aves acuáticas y terrestres del Lago de Tecocomulco, Hidalgo. México, Fac. Ciencias, UNAM. Lab. De vertebrados y Soc. Mexicana de Ornitología, A.C. México. (rev.)

Jiménez, E.J. y J.C. Juárez. 2009. Guía para el Viajero que va desde el Distrito Federal hasta la laguna Tecocomulco, Hidalgo. 4ª Ed. Conmemorativa 70 aniversario de la Facultad de Ciencias. Laboratorio de Vertebrados, Depto. de Biología.

Jiménez Fernández, E.J. y C. Juárez López. 2005. Aves y mamíferos asociados a la vegetación terrestre de la subcuenca de Tecocomulco. En: *La Laguna de Tecocomulco, Geo-ecología de un Desastre*. Eds. Huizar Alvarez, R., Jiménez Fernández, E. y Juárez Lopez, J.C. Publicación especial No. 3. México, D.F. Instituto de Geología UNAM. 193-210.

Krebs, C. 1989. *Ecological Methodology*. Harper & Row Publ., N. York, EUA.

Leopold, A.S. 1977. Fauna silvestre de México, Aves y Mamíferos de Caza. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A.C. 2a edición. México.

Lewandowski, A., Noss, R.F. y D.R. Parsons. 2010. The effectiveness of surrogate taxa for the representation of biodiversity. *Conservation Biology* 24:1367-1377.

López-Islas, M.E., Ibarra-Meza, I., Ortiz-Ordoñez, E., Favari, L., Sedeño-Díaz, J. y E. López-López, E. 2016. Histopatología del Hígado, Lipoperoxidación e Índices Somáticos de *Fulica americana* en los Humedales de Xochimilco (Urbano) y Tecocomulco (Rural) de la Cuenca de México. *International Jo.of Morphology* 34 (2).

Lot-Helgueras, A. y A. Nobelo. 2005. Vegetación acuática de la Laguna de Tecocomulco. En: *La Laguna de Tecocomulco, Geo-ecología de un Desastre*. Guisar et al (editores). Publicación especial No. 3. México, D. F. Instituto de Geología UNAM. pp 141-147.

Magurran, A. E. 1988. Ecological Diversity and its measurement. Princeton Univ. Press, N. Jersey, EUA.

Margules, C.R., R.L. Presley y P. Williams. 2002. Reoresenting biodiversity: data and procedures for identifying priority areas for conservation. *J. Biosci.* 27 (Suppl.2):309-326.



Martínez Meyer, E. y A. Navarro S. 2006. Tracking population extirpations via melding ecological niche modeling with land-cover information. *Ecological Modelling* 195: 229–236.

Martínez-Morales, M.A. 2007. Avifauna del bosque mesófilo de montaña del noreste de Hidalgo, México.. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 78: 149- 162.

Martínez-Morales, M.A., Ortiz-Pulido, R. de la Barreda, B., Zuria, I., Bravo-Cadena, J. y J. Valencia-Herverth. 2007. Hidalgo. En: Ortiz-Pulido, R., Navarro-Singuenza, A., Gómez de Silva, H., Rojas-Soto. O. y T.A. Peterson (Editores). *Avifaunas estatales de México. CIPAMEX. Pachuca Hidalgo*. pp. 49-95.

Martínez-Morales, M.A., Mendiola Islas V., Zuria I., Chávez Peón Hoffmann-Pinther, M.C. y R.G. Campuzano Velasco. 2013. La conservación de las aves más allá de las áreas naturales protegidas: el caso de la avifauna del Rancho Santa Elena, *Hidalgo Hutzil* 14(2): pp 87-100.

Martínez Parra, J. 2010. Actores claves en la consolidación de la base social. Cuenca de la Laguna de Tecocomulco [http://www.inecc.gob.mx/descargas/cuencas/2011\\_cnch2\\_cco\\_jmartinez.pdf](http://www.inecc.gob.mx/descargas/cuencas/2011_cnch2_cco_jmartinez.pdf).

Miller, R., W.L., Minckley y S. M. Norris.2005. Freshwater fishes of México. Museum of Zoology, Univ.of Michigan a&University of Chicago Press, Chicago, USA.

Nava, H. I. 2009. Etnobotánica de los senderos ecológicos de San Miguel Allende y La Rinconada, Tepeapulco, Hidalgo. Tesis Licenciado en Biología, Facultad de Ciencias, UNAM.

Peterson, R.T. y Chalif, E.L. 1989. *Aves de México, Guía de campo*. Ed. Diana. México. 473 pp.

Rabinowitz, D. 1981. Seven forms of rarity. En: H.Synge (Ed.). Pp. 205-217. *The biological aspects of rare plant conservation*. Wiley, U.K. pp. 205-217.

Rzedowski, J., 2006. *La vegetación de México*.1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Samu, F., Csontos, P. y C. Sienta. 2008. From multi-criteria approach to simple protocol: Assessing habitat patches for conservation value using species rarity. *Biological Conservation* 141: 1310 –1320.

Sánchez Cordero, V., Rangel I, Linaje,P., Sarkar, M., y S. Peterson. 2005. Deforestation and extant distributions of endemic mammals. *Biol. Conservation* 1265:464-473.

SEDUE. (sin año). Estudio para la restauración del hábitat de las aves acuáticas migratorias. Dirección General de Protección y Restauración Ecológica. Subsecretaría de Ecología. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, SEDUE, México.

SEMARNAT. 2010. Norma oficial mexicana 059-SEMARNAT. 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 Nación, Diciembre 2012.

(SOPCT) Secretaría de Obras Públicas, comunicaciones, transportes y asentamiento. 2007. Restauración ecológica de la Laguna de Tecocomulco (Control y Manejo de tule). Consejo estatal de ecología, Gob del estado de Hidalgo. 186 pp.

(SOPCT) Secretaría de Obras Públicas, comunicaciones, transportes y asentamientos y Consejo Estatal de Ecología (CEE), 2008. *Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad particular. Restauración Ecológica de la Laguna de Tecocomulco, Municipios de Tepeapulco, Apan y Cuatepec de Hinojosa, Estado de Hidalgo*. Pachuca, Hidalgo.

USFWS. 1948. Reconocimiento de aves acuáticas en invierno. Tierras Altas del Interior de México y su Costa Occidental/Mid-Winter Waterfowl Surveys.EUA.

USFWS, SEMARNAP. 1995. Cacería de subsistencia de aves acuáticas migratorias en México. United State Fish and Wildlife Service, Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Fundación Ecológica de Guanajuato, A.C.

Valencia-Herverth, Ma. E. Mendiola-González, M. Sánchez-Cabrera y M. A. Martínez-Morales. 2011. Registros nuevos y sobresalientes de aves para el estado de Hidalgo. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)*, 27(3): 843-861.

Valencia-Herverth, J., Ortiz-Pulido, R. y P.L. Enriquez. 2012. Riqueza y distribución espacial de rapaces nocturnas en Hidalgo, México. *Huitzil* 13(2):116-129.

Wenney, D.G., De Vault, T., Johnson, M.D., Kelly, D., Sekercioglu, C. Tomback, D.F. y CX. J. Whelan. 2011. The need to quantify ecosystem services provided by birds. *The Auk*, 128: 1-9.

Williams, S. O., S. A. King, S. M. Fettig, J. R. Oldenettel, y J. E. Parmeter. 2009. A Sungrebe (*Heliornis fulica*) in New Mexico: A first for the United States. *North American Birds* 63:4-9.

Wright, S. J. y H.C. Muller-Landau. 2006. The future of tropical forest species. *Biotropica* 38(3):287-301.

Wiens, J.A., Hayward, G.D., Holthausen, R.S. y M.J. Wisom. 2008. Using surrogate species and groups for conservation planning and management. *Bioscience* 58(3):241-252.

#### **PÁGINAS DE INTERNET**

CONABIO. 2016. [http://avesmx.conabio.gob.mx/EspeciesRegion.html#AICA\\_224](http://avesmx.conabio.gob.mx/EspeciesRegion.html#AICA_224)

## A p é n d i c e I

### Lista de las especies registradas para la laguna de Tecocomulco y alrededores.

ESPECIE	R- V	NOM	PER	RIB	VSS	PIE	CUZLAG	DIETAHAB
<b>Anseriformes: Anatidae</b>								
<i>Dendrocygna autumnalis</i>	16		R	1			1	GFB AL
<i>Dendrocygna bicolor</i>	14		R				1	GFB AL
<i>Anser albifrons</i>	18		R,Mi				1	GFB AL
<i>Chen caerulescens</i>	15		Mi				1	HFB AL
<i>Branta canadensis</i>	24		Mi				1	IFB AL
<i>Cairina moschata</i>	15	P	R				1	GFB AL
<i>Aix sponsa</i>	15		Mi				1	GFB AL
<i>Anas strepera</i>	11		Mi				1	GFB AL
<i>Anas americana</i>	11		Mi				1	GFB AL
<i>Anas platyrhynchos</i>	16		R,Mi				1	GFB AL
<i>Anas fulvigula</i>	17	A	R,Mi				1	GFB AL
<i>Anas discors</i>	10		Mi				1	GFB AL
<i>Anas cyanoptera</i>	11		R,Mi				1	GFB AL
<i>Anas clypeata</i>	10		Mi				1	GFB AL
<i>Anas acuta</i>	11		Mi				1	GFB AL
<i>Anas crecca</i>	11		Mi				1	GFB AL
<i>Aythya valisineria</i>	15		Mi				1	GFB AL
<i>Aythya americana</i>	14		R,Mi				1	GFB AL
<i>Aythya collaris</i>	1 5		Mi				1	GFB AL
<i>Aythya marila</i>	13		Mi,Oc				1	GFB AL
<i>Aythya affinis</i>	12		Mi				1	GFB AL
<i>Bucephala albeola</i>	20		Mi				1	IFB AL
<i>Lophodytes cucullatus</i>	15		Mi				1	IFB AL
<i>Nomonyx dominicus</i>	18	A	R				1	OFB AL
<i>Oxyura jamaicensis</i>	9		R,Mi	1			1	OBA AL
<b>Galliformes: Odontophoridae</b>								
<i>Callipepla squamata</i>	13		R				1	GRIN T
<i>Colinus virginianus</i>	13		R		1		1	GRIN T
<i>Cyrtonyx montezumae</i>	17	Pr	R		1		1	GRIN T
<b>Gaviiformes: Gaviidae</b>								
<i>Gavia immer</i>	15		Mi				1	PFB AL
<b>Podicipediformes:</b>								
<b>Podicipedidae</b>								
<i>Tachybatus dominicus</i>	17	Pr	R				1	PFB AL
<i>Podilymbus podiceps</i>	8		R,Mi				1	PFB AL
<i>Podiceps nigricollis</i>	7		R,Mi	1			1	PFB AL

ESPECIE	R-V	NOM	PER	RIB	VSS	PIE	CUZLAG	DIETAHAB
<i>Aechmophorus occidentalis</i>	18		R,Mi				1	PFB AL
<i>Aechmophorus clarkii</i>	18		R,Mi				1	PFB AL
<b>Procellariiformes: Procellaridae</b>								
<i>Puffinus lherminieri</i>	13		Mi, Oc				1	IFB AL
<b>Procellariiformes: Hydrobatidae</b>								
<i>Oceanodroma tethys</i>	9		Mi, Oc				1	PAA AL
<b>Ciconiiformes: Ciconiidae</b>								
<i>Jabiru mycteria</i>	14	P	R				1	PZA AL
<i>Mycteria americana*</i>	15	Pr	R,Mi				1 1	PZA AL
<b>Suliformes: Sulidae</b>								
<i>Sula dactylatra</i>	16		R				1	OBA AL
<b>Suliformes: Phalacrocoracidae</b>								
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	9		R			1	1	IFB AL
<b>Suliformes: Anhingidae</b>								
<i>Anhinga anhinga</i>	15		R				1	GFB AL
<b>Pelecaniformes: Pelecanidae</b>								
<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	11		Mi	1	1		1	PBA AL
<i>Pelecanus occidentalis</i>	13		R,Mi				1	PBA AL
<b>Pelecaniformes: Ardeidae</b>								
<i>Botaurus lentiginosus</i>	17	A	R,Mi	1			1	PZA AL
<i>Ixobrychus exilis</i>	6	Pr	R,Mi	1			1	PZA AL
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	17	Pr	R				1 1	PZA AL
<i>Ardea herodias</i>	10		R,Mi	1			1 1	PZA AL
<i>Ardea alba</i>	10		R,Mi	1			1 1	PZA AL
<i>Egretta thula</i>	10		R,Mi	1	1		1 1	PZA AL
<i>Egretta caerulea</i>	9		R,Mi	1			1 1	PZA AL
<i>Egretta tricolor</i>	13		R,Mi	1			1 1	PZA AL
<i>Bubulcus ibis</i>	9	EXO	R,Mi	1		1	1 1	PZA AL
<i>Butorides virescens</i>	9		R,Mi				1	PZA AL
<i>Nycticorax nycticorax</i>	11		R,Mi	1			1	PZA AL
<i>Nyctanassa violacea</i>	12		R,Mi	1			1 1	PZA AL
<i>Cochlearius cochlearius</i>	17		R				1	PZA AL
<b>Pelecaniformes: Threskiornithidae</b>								
<i>Plegadis chihi</i>	6		R,Mi	1			1	ISS AL
<i>Platalea ajaja</i>	14		R,Mi				1	ISU AL
<b>Accipitriformes: Cathartidae</b>								
<i>Coragyps atratus</i>	7		R		1		1	CAR T
<i>Cathartes aura</i>	8		R	1	1		1	CAR T
<b>Accipitriformes: Pandionidae</b>								
<i>Pandion haliaetus</i>	10		R,Mi	1			1	IBA AL
<b>Accipitriformes: Accipitridae</b>								
<i>Leptodon cayanensis</i>	18	Pr	R		1			RAD T
<i>Elanus leucurus</i>	12	Pr	R,Mi		1		1	RAD T
<i>Circus cyaneus</i>	12		R,Mi	1			1	RAD T
<i>Accipiter striatus</i>	12	Pr	R,Mi				1	RAD T

ESPECIE	R-V	NOM	PER	RIB	VSS	PIE	CUZLAG	DIETAHAB
<i>Accipiter cooperii</i>	11	Pr	R,Mi			1		RAD T
<i>Rupornis magnirostris</i>	7		R				1	RAD T
<i>Parabuteo unicinctus</i>	15	Pr	R		1	1		RAD T
<i>Buteo plagiatus</i>	16		R			1	1	RAD T
<i>Buteo lineatus</i>	18	Pr	R,Mi			1		RAD T
<i>Buteo swainsoni</i>	17	Pr	T,Mi			1		RAD T
<i>Buteo albonotatus</i>	14	Pr	R,Mi		1			RAD T
<i>Buteo jamaicensis</i>	8		R,Mi		1		1	RAD T
<b>Gruiformes: Rallidae</b>								
<i>Lateralus ruber</i>	16		R	1				HSS AL
<i>Rallus tenuirostris</i>	22	Pr, End	R				1	HSS AL
<i>Rallus limicola</i>	14	A	R,Mi	1		1	1	HSS AL
<i>Rallus elegans</i>	14	Pr	R, Mi				1	HSS AL
<i>Aramides cajaneus</i>	18		R	1				OSU AL
<i>Porzana carolina</i>	10		R,Mi	1			1	OSU AL
<i>Porphyrio martinicus</i>	14		R,Mi				1	HSS AL
<i>Gallinula galeata</i>	10		R,Mi				1	PFB AL
<i>Fulica americana</i>	10		R,Mi	1			1	OFB AL
<b>Gruiformes: Heliornithidae</b>								
<i>Heliornis fulica</i>	18	Pr		1				OFB AL
<b>Charadiiformes: Recurvirostridae</b>								
<i>Himantopus mexicanus</i>	8		R,Mi	1			1	ISS AL
<i>Recurvirostra americana</i>	8		R,Mi	1			1	ISS AL
<b>Charadiiformes: Charadriidae</b>								
<i>Pluvialis dominica</i>	13		Mi				1	ISS AL
<i>Charadrius nivosus</i>	12		Mi				1	ISU AL
<i>Charadrius vociferus</i>	7		R,Mi				1	ISU AL
<b>Charadiiformes: Jacanidae</b>								
<i>Jacana spinosa</i>	15		R	1			1	OSU AL
<b>Charadiiformes: Scolopacidae</b>								
<i>Actitis macularius</i>	10		Mi				1	ISS AL
<i>Tringa solitaria</i>	15		Mi				1	ISS AL
<i>Tringa melanoleuca</i>	15		Mi	1				ISS AL
<i>Tringa semipalmatus</i>	15		Mi	1			1	ISS AL
<i>Tringa flavipes</i>	14		Mi				1	ISS AL
<i>Bartramia longicauda</i>	15		Mi,Oc				1	ISU AL
<i>Numenius americanus</i>	18		Mi				1	ISS AL
<i>Calidris himantopus</i>	14		Mi,Oc				1	ISS AL
<i>Calidris bairdii</i>	13		Mi,Oc				1	ISS AL
<i>Calidris minutilla</i>	11		Mi				1	ISS AL
<i>Calidris melanotos</i>	13		Mi				1	ISS AL
<i>Calidris mauri</i>	16		Mi				1	ISS AL
<i>Limnodromus scolopaceus</i>	12		Mi				1	ISS AL
<i>Gallinago delicata</i>	12		Mi				1	ISS AL
<i>Phalaropus tricolor</i>	16		Mi				1	IFB AL

ESPECIE	R-V	NOM	PER	RIB	VSS	PIE	CUZLAG	DIETAHAB
<i>Phalaropus fulicarius</i>	14		Mi			1	1	IFB AL
<b>Charadiiformes: Laridae</b>								
<i>Leucophaeus atricilla</i>	13		R,Mi				1	OBA AL
<i>Leucophaeus pipixcan</i>	16		Mi, Occ				1	OBA AL
<i>Larus delawarensis</i>	12		Mi				1 1	OBA AL
<i>Larus argentatus</i>	13		Mi				1	OBA AL
<i>Hydroprogne caspia</i>	20		R,Mi			1		PBA AL
<i>Chlidonias niger</i>	16		Mi, Oc				1	OBA AL
<b>Columbiformes: Columbidae</b>								
<i>Columba livia</i>	9	EXO	R		1		1	GRIN T
<i>Patagioenas fasciata</i>	10		R,Mi		1		1	GRIN T
<i>Streptopelia decaocto</i>	11	EXO	R				1	GRIN T
<i>Columbina inca</i>	9		R	1	1	1	1	GRIN T
<i>Columbina passerina</i>	11		R	1	1			GRIN T
<i>Columbina talpacoti</i>	10		R		1	1		GRIN T
<i>Leptotila verreauxi</i>	12		R				1	GRIN T
<i>Zenaida asiatica</i>	9		R,Mi		1		1	GRIN T
<i>Zenaida macroura</i>	10		R,Mi	1	1			GRIN T
<b>Cuculiformes: Cuculidae</b>								
<i>Piaya cayana</i>	14		R			1		GR T
<i>Coccyzus americanus</i>	16		Mi			1	1	INFR T
<i>Geococcyx californianus</i>	11		R		1	1	1	INVE T
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	13		R		1	1	1	INFR T
<b>Strigiformes: Tytonidae</b>								
<i>Tyto alba</i>	9		R			1	1	RAN T
<b>Strigiformes: Strigidae</b>								
<i>Megascops trichopsis</i>	13		R			1	1	RAD T
<i>Bubo virginianus</i>	15	A	R		1			RAN T
<i>Glaucidium gnoma</i>	14		R				1	T
<i>Glaucidium brasilianum</i>	14		R		1			RAN T
<i>Micrathene whitneyi</i>	17	SEE	R,Mi			1		RAN T
<i>Athene cunicularia</i>	17	PR	R,Mi		1			T
<i>Asio otus</i>	15		R,Mi			1	1	RAN T
<i>Asio flammeus</i>	16	Pr	R			1		T
<i>Aegolius acadicus</i>	15	Pr	R			1		RAN T
<b>Caprimulgiformes: Caprimulgidae</b>								
<i>Chordeiles acutipennis</i>	11		R,Mi		1			IAFN T
<i>Chordeiles minor</i>	12		Mi, Oc		1		1	IAFN T
<i>Antrostomus arizonae</i>	16		R,Mi			1	1	IAFN T
<b>Apodiformes: Apodidae</b>								
<i>Cypseloides niger</i>	12		Mi, Oc	1	1			IAA T
<i>Streptoprocne zonaris</i>	14		R	1		1		IAA T
<i>Chaetura vauxi</i>	13		R		1			IAA T
<i>Aeronautes saxatalis</i>	11		R		1		1	IAA T
<b>Apodiformes: Trochilidae</b>								



ESPECIE	R-V	NOM	PER	RIB	VSS	PIE	CUZLAG	DIETAHAB
<i>Colibri thalassinus</i>	18		R	1	1			NEC T
<i>Eugenes fulgens</i>	9		R		1			NEC T
<i>Lampornis clemenciae</i>	13	SEE	R		1			NEC T
<i>Calothorax lucifer</i>	11	SEE	R,Mi		1	1		NEC T
<i>Archilochus colubris</i>	10		Mi, Oc			1		NEC T
<i>Archilochus alexandri</i>	16	SEE	Mi, Oc			1		NEC T
<i>Selasphorus platycercus</i>	14		R,Mi		1	1		NEC T
<i>Selasphorus rufus</i>	14		Mi	1	1	1		NEC T
<i>Selasphorus sasin</i>	18	SEE	Mi		1			NEC T
<i>Selasphorus calliope</i>	14	SEE	R,Mi		1	1		NEC T
<i>Cynanthus latirostris</i>	12	SEE	R			1		NEC T
<i>Amazilia cyanocephala</i>	19	A, END	R			1		NEC T
<i>Amazilia beryllina</i>	15		R		1	1	1	NEC T
<i>Amazilia violiceps</i>	15	SEE	R		1	1		NEC T
<i>Hylocharis leucotis</i>	10		R	1	1	1		NEC T
<b>Trogoniformes: Trogonidae</b>								
<i>Trogon mexicanus</i>	13		R			1		FRIN T
<b>Coraciiformes: Alcedinidae</b>								
<i>Megaceryle torquata</i>	12		R	1			1	PAA AL
<i>Megaceryle alcyon</i>	13		Mi				1	PAA AL
<i>Chloroceryle americana</i>	12		R				1	PAA AL
<i>Chloroceryle amazona</i>	16		R	1			1	PAA AL
<b>Piciformes: Picidae</b>								
<i>Sphyrapicus varius</i>	12		Mi			1		ICC T
<i>Melanerpes formicivorus</i>	10		R		1	1	1	ICC T
<i>Melanerpes aurifrons</i>	12		R		1			ICC T
<i>Picoides scalaris</i>	9		R		1			ICC T
<i>Picoides villosus</i>	12		R			1		ICC T
<i>Colaptes rubiginosus</i>	16		R			1		ICC T
<i>Colaptes auratus</i>	14		R,Mi			1		ICC T
<b>Falconiformes: Falconidae</b>								
<i>Caracara cheriway</i>	9		R		1			RAD T
<i>Falco sparverius</i>	10		R,Mi	1	1		1	RAD T
<i>Falco columbarius</i>			Mi			1		RAD T
<i>Falco femoralis</i>	19	A	R				1	RAD T
<i>Falco peregrinus</i>	12	Pr	R,Mi			1	1	RAD T
<b>Passeriformes: Furnariidae</b>								
<i>Lepidocolaptes affinis</i>	14		R			1		ICC T
<b>Passeriformes: Tyrannidae</b>								
<i>Camptostoma imberbe</i>	8		R			1		IAV T
<i>Mitrephanes phaeocercus</i>	15		R			1	1	IAV T
<i>Contopus cooperi</i>	15		Mi,Oc			1		IAV T
<i>Contopus sordidulus</i>	11		Mi,Oc			1	1	IAV T
<i>Contopus virens</i>	12		Mi,Oc	1	1			IAV T
<i>Contopus cinereus</i>	15		R		1			IAV T

ESPECIE	R-V	NOM	PER	RIB	VSS	PIE	CUZLAG	DIETAHAB
<i>Myiozetetes similis</i>	7		R			1		IAV T
<i>Empidonax virescens</i>	11		Mi			1	1	IAV T
<i>Empidonax traillii</i>	14		Mi	1	1			IAV T
<i>Empidonax albigularis</i>	17		R,Mi		1		1	IAV T
<i>Empidonax minimus</i>	10		Mi		1	1		IAV T
<i>Empidonax hammondi</i>	16		Mi		1		1	IAV T
<i>Empidonax wrightii</i>	14		Mi		1			IAV T
<i>Empidonax oberholseri</i>	15	SEE	Mi	1			1	IAV T
<i>Empidonax affinis</i>	15	CUE	R		1	1		IAV T
<i>Empidonax occidentalis</i>	15	SEE	R,Mi	1	1		1	IAV T
<i>Empidonax fulvifrons</i>	11		R,Mi		1			IAV T
<i>Sayornis nigricans</i>	11		R,Mi		1			IAV T
<i>Sayornis phoebe</i>	13		Mi		1	1		IAV T
<i>Pyrocephalus rubinus</i>	9		R,Mi		1	1	1	IAV T
<i>Myiarchus cinerascens</i>	9		R,Mi		1		1	IAV T
<i>Myiarchus nuttingi</i>	14		R		1			IAV T
<i>Myiarchus tyrannulus</i>	9		R,Mi			1		IAV T
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	13		R			1	1	IAV T
<i>Pitangus sulphuratus</i>	10		R			1	1	IAV T
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	12		Mi			1	1	IAV T
<i>Tyrannus melancholicus</i>	11		R		1	1	1	IAV T
<i>Tyrannus couchi</i>	15		R			1		IAV T
<i>Tyrannus vociferans</i>	10	SEE	R,Mi		1	1	1	IAV T
<i>Sayornis saya</i>	12		R,Mi		1	1	1	IAV T
<i>Tyrannus verticalis</i>	11		Mi			1		IAV T
<i>Tyrannus forficatus</i>	18		R,Mi	1				IAV T
<b>Passeriformes: Tityridae</b>								
<i>Pachyramphus aglaiae</i>	11		R	1	1	1	1	INFR T
<b>Passeriformes: Lanidae</b>								
<i>Lanius ludovicianus</i>	12		R,Mi	1		1	1	INVER T
<b>Passeriformes: Vireonidae</b>								
<i>Vireo bellii</i>	14		Mi,MV	1	1			IAV T
<i>Vireo flavifrons</i>	9		Mi			1		IAV T
<i>Vireo plumbeus</i>	15		R,Mi	1				IAV T
<i>Vireo cassinii</i>	16	SEE	R,Mi		1			IAV T
<i>Vireo solitarius</i>	8				1			IAV T
<i>Vireo huttoni</i>	14		R		1	1	1	IAV T
<i>Vireo gilvus</i>	11		R,Mi		1			IAV T
<i>Vireo olivaceus</i>	9		Mi, Oc			1		IAV T
<i>Vireolanius melitophrys</i>	20	CUE	R		1			IAV T
<b>Passeriformes: Corvidae</b>								
<i>Cyanocorax yncas</i>	15		R		1			OMN T
<i>Cyanocitta stelleri</i>	14		R			1		OMN T
<i>Aphelocoma ultramarina</i>	16	END	R		1	1		OMN T
<i>Aphelocoma wollweberi</i>	18		R			1		OMN T

ESPECIE	R-V	NOM	PER	RIB	VSS	PIE	CUZLAG	DIETAHAB
<i>Aphelocoma unicolor</i>	19	A	R		1	1		OMN T
<i>Corvus cryptoleucus</i>	17		R,Mi			1		OMN T
<i>Corvus corax</i>	14		R		1	1	1	OMN T
<b>Passeriformes: Alaudidae</b>								
<i>Eremophila alpestris</i>	15		R		1		1	GRSU T
<b>Passeriformes: Hirundinidae</b>								
<i>Tachycineta bicolor</i>	9		Mi				1	IAA T
<i>Tachycineta albilinea</i>	12		R		1			IAA T
<i>Tachycineta thalassina</i>	11		R,Mi		1		1	IAA T
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	10		R,Mi			1		IAA T
<i>Riparia riparia</i>	8		Mi,Oc			1	1	IAA T
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	13		Mi,Oc				1	1 IAA T
<i>Hirundo rustica</i>	9		R,Mi		1	1	1	IAA T
<b>Passeriformes: Paridae</b>								
<i>Poecile sclateri</i>	17	CUE	R			1		INGR T
<i>Baeolophus wollweberi</i>	16		R			1		INGR T
<i>Baeolophus atricristatus (bicolor)</i>	16		R			1		INGR T
<b>Passeriformes: Remizidae</b>								
<i>Auriparus flaviceps</i>	15		R			1	1	IAF T
<b>Passeriformes: Aegithalidae</b>								
<i>Psaltriparus minimus</i>	12		R		1		1	IAF T
<b>Passeriformes: Certhidae</b>								
<i>Certhia americana</i>	13		RE,Mi			1		ICC T
<b>Passeriformes: Troglodytidae</b>								
<i>Salpinctes obsoletus</i>	13		R		1		1	INSU T
<i>Catherpes mexicanus</i>	12		R		1		1	INSU T
<i>Troglodytes aedon</i>	7		R,Mi		1		1	INSU T
<i>Cistothorus palustris</i>	12		R,Mi	1	1			INSU T
<i>Thryomanes bewickii</i>	11		R		1		1	INSU T
<i>Campylorhynchus gularis</i>	13	END	R				1	INSU T
<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	13		R		1			INSU T
<i>Pheugopedius maculipectus</i>	13		R		1		1	INSU T
<b>Passeriformes: Polioptilidae</b>								
<i>Polioptila caerulea</i>	9		R,Mi		1	1	1	IAF T
<b>Passeriformes: Regulidae</b>								
<i>Regulus calendula</i>	10		Mi			1		IAF T
<b>Passeriformes: Turdidae</b>								
<i>Sialia mexicana</i>	10		R,Mi			1	1	IAV T
<i>Myadestes unicolor</i>	20	A	R			1		INFR T
<i>Myadestes occidentalis</i>	12	Pr	R			1		INFR T
<i>Catharus aurantiirostris</i>	14		R,Mi			1		INSU T
<i>Catharus occidentalis</i>	17	Pr,END	R			1		INSU T
<i>Catharus mexicanus</i>	17	Pr	R				1	INSU T
<i>Catharus ustulatus</i>	19		T,Mi			1		INSU T
<i>Catharus guttatus</i>	17	Pr	Mi	1		1		INSU T

ESPECIE	R-V	NOM	PER	RIB	VSS	PIE	CUZLAG	DIETAHAB
<i>Turdus grayi</i>	9					1		INSU T
<i>Turdus migratorius</i>	11		R,Mi		1	1	1	INSU T
<i>Ridgwayia pinicola</i>	21	Pr,END	R			1		FRIN T
<b>Passeriformes: Mimidae</b>								
<i>Melanotis caerulescens</i>	12	END	R		1	1		INFR T
<i>Dumetella carolinensis</i>	11		Mi			1		INSU T
<i>Toxostoma curvirostre</i>	17		R	1	1		1	INSU T
<i>Toxostoma ocellatum</i>	18	END	R				1	INSU T
<i>Toxostoma longirostre</i>	16	CUE	R		1			INSU T
<i>Toxostoma crissale</i>	16		R			1		INSU T
<i>Mimus polyglottos</i>	12		R,Mi		1	1	1	INFR T
<b>Passeriformes: Sturnidae</b>								
<i>Sturnus vulgaris</i>	12	EXO	R				1	InSu T
<b>Passeriformes: Motacillidae</b>								
<i>Anthus rubescens</i>	12	EXO	Mi				1	INSU T
<i>Anthus spragueii</i>	14	Vu	Mi				1	INSU T
<b>Passeriformes: Ptilonotidae</b>								
<i>Ptilionotus cinereus</i>	15	CUE	R		1		1	FRIN T
<i>Phainopepla nitens</i>	12		R,Mi	1			1	FRIN T
<b>Passeriformes: Bombycillidae</b>								
<i>Bombycilla cedrorum</i>	11		Mi		1			FRIN T
<b>Passeriformes: Peucedramidae</b>								
<i>Peucedramus taeniatus</i>	14		R			1		IAF T
<b>Passeriformes: Parulidae</b>								
<i>Parkesia motacilla</i>	12		Mi	1		1		IAF T
<i>Parkesia noveboracensis</i>	12		Mi	1		1	1	IAF T
<i>Mniotilta varia</i>	9		Mi	1	1	1		IAF T
<i>Oreothlypis superciliosa</i>	14		R			1		IAF T
<i>Leiothlypis peregrina</i>	14		Mi			1		IAF T
<i>Leiothlypis celata</i>	11		R,Mi		1		1	IAF T
<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	9		Mi	1	1		1	IAF T
<i>Geothlypis tolmiei</i>	16	A	Mi	1	1	1		IAF T
<i>Geothlypis trichas</i>	13		R,Mi	1	1			IAF T
<i>Geothlypis nelsoni</i>	18	END	R	1				IAF T
<i>Setophaga ruticilla</i>	12		Mi	1	1	1		IAF T
<i>Setophaga pitiayumi</i>	12		R,Mi		1	1		IAF T
<i>Setophaga magnolia</i>	14		Mi		1	1		IAF T
<i>Setophaga petechia</i>	11		R,Mi			1	1	IAF T
<i>Setophaga coronata</i>	9		R,Mi	1	1	1	1	IAF T
<i>Setophaga nigrescens</i>	13	SEE	Mi	1			1	IAF T
<i>Setophaga townsendi</i>	11		Mi		1	1		IAF T
<i>Setophaga occidentalis</i>	11		Mi		1	1		IAF T
<i>Setophaga chrysoparia</i>	21	P	Mi, Oc			1		IAF T
<i>Setophaga virens</i>	10		Mi	1				IAF T
<i>Basileuterus rufifrons</i>	16	CUE	R	1	1	1		IAF T

ESPECIE	R-V	NOM	PER	RIB	VSS	PIE	CUZLAG	DIETAHAB	
<i>Basileuterus culicivorus</i>	14		R		1	1		IAF	T
<i>Cardellina pusilla</i>	9		Mi	1	1	1	1	IAF	T
<i>Myioborus pictus</i>	12		R		1	1		IAF	T
<i>Myioborus miniatus</i>	12		R		1	1		IAF	T
<i>Icteria virens</i>	12		R,Mi	1	1			IAF	T
<b>Passeriformes: Thraupidae</b>									
<i>Thraupis abbas</i>	13		R			1		INFR	T
<i>Diglossa baritula</i>	14		R			1		NEC	T
<i>Volatinia jacarina</i>	10		R	1			1	GRSU	T
<i>Sporophila torqueola</i>	11		R	1	1	1	1	GRSU	T
<b>Passeriformes: Emberizidae</b>									
<i>Arremon brunneinucha</i>	16		R			1		INGR	T
<i>Atlapetes albinucha</i>	18	END	R			1		FRIN	T
<i>Atlapetes pileatus</i>	17	END	R	1	1	1		FRIN	T
<i>Pipilo ocai</i>	14	END	R	1	1		1	INFG	T
<i>Pipilo chlorurus</i>	14		R,Mi	1	1			INFG	T
<i>Pipilo maculatus</i>	11		R,Mi				1	INFG	T
<i>Aimopila rufescens</i>	9		R	1			1	GRIN	T
<i>Aimophila ruficeps</i>	11		R	1	1		1	GRIN	T
<i>Melospiza fusca</i>	12		R	1	1	1	1	GRIN	T
<i>Peucaea botterii</i>	13		R		1	1		INGR	T
<i>Oriturus superciliosus</i>	16	END	R	1	1	1	1	GRIN	T
<i>Spizella passerina</i>	10		R,Mi	1	1	1	1	GRIN	T
<i>Spizella pallida</i>	11	SEE	Mi	1	1	1	1	GRIN	T
<i>Spizella atrogularis</i>	16		R,Mi	1	1	1		GRIN	T
<i>Spizella breweri</i>	14		Mi	1	1			GRIN	T
<i>Poocetes gramineus</i>	12		Mi	1	1	1	1	GRIN	T
<i>Chondestes grammacus</i>	13		R,Mi	1			1	INGR	T
<i>Calamospiza melanocorys</i>	16		Mi		1	1	1	INSU	T
<i>Passerculus sandwichensis</i>	11		R,Mi	1	1		1	INGR	T
<i>Ammodramus savannarum</i>	12		R,Mi	1	1	1		GRIN	T
<i>Melospiza melodia</i>	9		R,Mi	1	1	1	1	GRFR	T
<i>Melospiza lincolni</i>	10		Mi	1	1	1		GRFR	T
<i>Melospiza georgiana</i>	13		Mi		1	1		GRFR	T
<i>Zonotrichia leucophrys</i>	14		Mi	1		1		INGR	T
<i>Junco phaeonotus</i>	16	CUE	R	1	1	1		GRIN	T
<b>Passeriformes: Cardinalidae</b>									
<i>Piranga flava</i>	10		R	1		1		INFR	T
<i>Piranga rubra</i>	9		Mi			1		INFR	T
<i>Piranga olivacea</i>	13		Mi			1		INFR	T
<i>Piranga ludoviciana</i>	11		Mi			1		INFR	T
<i>Piranga bidentata</i>	15		R			1	1	INFR	T
<i>Cardinalis cardinalis</i>	10		R		1	1		GRFR	T
<i>Cardinalis sinuatus</i>	11		R	1	1		1	GRFR	T
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	12		Mi, Oc	1		1		INFR	T

ESPECIE	R-V	NOM	PER	RIB	VSS	PIE	CUZLAG	DIETAHAB	
<i>Pheucticus melanocephalus</i>	12	SEE	R,Mi	1	1	1	1	INFR	T
<i>Passerina caerulea</i>	11		R,Mi	1	1	1	1	INGR	T
<i>Passerina amoena</i>	17		R,Mi			1		INGR	T
<i>Passerina cyanea</i>	12		Mi		1	1	1	INGR	T
<i>Passerina ciris</i>	16	Pr	Mi		1	1		INGR	T
<i>Passerina versicolor</i>	16		R,Mi	1	1	1		INGR	T
<b>Passeriformes: Icteridae</b>									
<i>Sturnella magna</i>	11		R	1			1	INGR	T
<i>Sturnella neglecta</i>	11		R,Mi	1	1			INGR	T
<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	12		Mi	1			1	GRINs	T
<i>Euphagus cyanocephalus</i>	12		R,Mi	1	1	1	1	GRINs	T
<i>Quiscalus mexicanus</i>	11		R	1	1	1	1	GRINs	T
<i>Agelaius phoeniceus</i>	13		R,Mi	1	1	1	1	GRIN	T
<i>Molothrus aeneus</i>	10		R,MV	1	1		1	GRIN	T
<i>Molothrus ater</i>	11		R,Mi	1	1	1	1	GRIN	T
<i>Icterus wagleri</i>	14		R	1	1	1		INFR	T
<i>Icterus cucullatus</i>	12	SEE	R,Mi		1	1		INFR	T
<i>Icterus bullockii</i>	13	SEE	Mi		1	1	1	INFR	T
<i>Icterus gularis</i>	14		r	1		1		INFR	T
<i>Icterus spurius</i>	14		Mi	1	1	1	1	INFR	T
<i>Icterus abeillei</i>	17	END	R,Mi			1		INFR	T
<i>Icterus galbula</i>	11		R,Mi			1	1	INFR	T
<i>Icterus graduacauda</i>	12	CUE	R		1	1		INFR	T
<i>Icterus parisorum</i>	15	SEE	R,Mi	1	1	1		INFR	T
<i>Psarocolius montezuma</i>	21	Pr	R			1		INVEF	T
<b>Passeriformes: Fringillidae</b>									
<i>Euphonia affinis</i>	19		R			1		FRIN	T
<i>Euphonia hirundinacea</i>	14		R			1	1	FRIN	T
<i>Euphonia elegantissima</i>	12		R	1	1			FRIN	T
<i>Haemorhous mexicanus</i>	11		R	1	1	1	1	GRIN	T
<i>Loxia curvirostra</i>	17		R			1		GRIN	T
<i>Spinus pinus</i>	16		R,Mi	1			1	GRIN	T
<i>Spinus notatus</i>	16		R			1		GRIN	T
<i>Spinus psaltria</i>	12		R		1	1	1	GRIN	T
<i>Coccothraustes abeillei</i>	16		R	1		1		INVG	T
<i>Coccothraustes vespertinus</i>	12		R	1	1		1	INVG	T
<b>Passeriformes: Ploceidae</b>									
<i>Passer domesticus</i>	9		R	1	1	1	1	OMN	T
<b>TOTAL ESPECIES</b>	<b>369</b>	<b>82</b>	<b>369</b>	<b>112</b>	<b>154</b>	<b>173</b>	<b>136</b>	<b>93</b>	



## CLAVES:

### 1).- Valor de rareza y vulnerabilidad por especie (R-V);

2.- Considerada dentro de la norma oficial mexicana (NOM) de especies en riesgo y endémicas; en peligro (P); amenazadas (A); protección especial (Pr); endémicas (END); cuasi endémicas (CUE); y semiendémicas (SEE).

3).- PERMANENCIA (PER).- Residentes (R); Parcialmente migratorias (R,Mi); Migratorias (Mi) y migratorias casuales u ocasionales (Mi,Oc).

4).- Presencia(1) por tipo de vegetación y hábitat (HAB): Ribereña (RIB); secundaria y de sabino (VSS); de pino encino (PIE); cultivos y zacatonal (CUZ); laguna (LAG);

5).- Dieta (alimento y grupo funcional): =GFB=granívoro flotador buceador; HFB = herbívoro flotador buceador; HSS= herbívoro sondeador somero; ISS = invertebrados sondeador somero; OBS = omnívoro buceador somero; PFB= flotador buceador de plantas e invertebrados; IFB= Ictiófago flotador buceador; ASS= de aguas someras animales; OFB = omnívoro flotador-buceador; PAA = piscívoro acechador aéreo; PBA= piscívoro buscador aéreo; PSS = piscívoro sondeador somero; PZA= piscívoro zancudo; ZSS = buceador sondeador somero y ZFB = fondeador buceador ; OSS= omnívoro de aguas someras; IBA= ictiófago buscador aéreo. Y para las terrestres: CAR = carroñeros; RAD= rapaces diurnas y RAN= rapaces nocturnas; NEC =nectarívoros; FR= frugívoros; GR=granívoros; OMN= omnívoros; Iaa =insectívoros aéreos; Iav = insectívoros acechadores al vuelo; Iaf = insectívoros acechadores del follaje; Icc= insectívoros de corteza y de insectos e invertebrados del suelo= INSU.

6).- Hábitat: acuáticas y limícolas (AL) y terrestres (T).

\* Orden taxonómico de acuerdo a AOU (2000) y Chesser *et al* (2015).





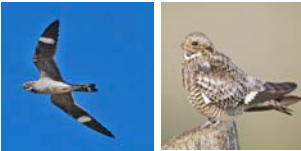
**Figura 21.** Profesora Elvia Jiménez Fernández en bosque de pino encino de los alrededores de la laguna de Tecocomulco, Hidalgo


## A p é n d i c e I I



### Lista anotada de algunas de las especies comunes o raras de aves de la laguna de Tecocomulco y alrededores, Hidalgo

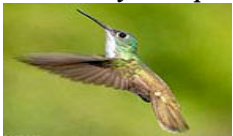

<b>ORDEN ACCIPITRIFORMES      FAMILIA CATHARTIDAE</b>	
<p><i>Cathartes aura</i></p>  <p>Nc: Aura o Cabeza roja</p>	<p>Ave carroñera de 183 cm; suele verse perchando en árboles muertos., en una gran variedad de zonas abiertas y semiabiertas; comúnmente en vegetación secundaria en época de secas, en la de ribera y matorrales, y poblados cercanos a rastros o granjas avícolas y en el Cerro Laminillas, en el área de estudio. Se reproduce de marzo y hasta junio. Las hembras ponen por lo general uno a tres huevos. Los padres comparten la incubación durante 30 a 40 días. Los polluelos son nidícolas. Especie residente y a, común en Tecocomulco. Valor de Rareza vulnerabilidad (RV) es de 8.</p>
<b>FAMILIA ACCIPITRIDAE</b>	
<p><i>Leptodon cayanensis</i></p>  <p>Nc: milano cabecigrís</p>	<p>Este rapaz diurno y residente, el gavilán cabeza gris., Es común en Hidalgo, en especial en el bosque mesófilo y en los alrededores de la laguna de Tecocomulco, en el cerro Laminillas, entre la vegetación secundaria. Suele alimentarse de una gran variedad de animales, desde reptiles, ranas e insectos e incluso, moluscos. Caza desde la percha de un árbol. En el nido sobre las copas de árboles pone de uno a dos huevos. Rapaz sujeta a protección especial (NOM-ECOL-059). Con un valor de rareza vulnerabilidad de 18, por lo que se considera una especie rara y vulnerable.</p>
<b>ORDEN FALCONIFORMES      FAMILIA FALCONIFORMES</b>	
<p><i>Falco femoralis</i></p>  <p>Nc: Halcón Aplomado</p>	<p>Este pequeño y esbelto halcón aplomado tiene una amplia distribución, es residente y se le puede encontrar en diversos ecosistemas desde matorrales a humedales. Se alimenta de invertebrados grandes y de vertebrados, como patos y palomas. Anida en pequeñas repisas u oquedades en el suelo, donde pone de 3 a 4 huevos, que incuban ambos padres. Es ocasional en la laguna de Tecocomulco, siendo una especie rara y vulnerable, con un valor de rareza vulnerabilidad de 19.*</p>
<p><i>Falco sparverius</i></p>   <p>Nc: Cernícalo</p>	<p>Este pequeño cernícalo presenta dimorfismo sexual en el plumaje. En México es residente, recibiendo un aporte de individuos migratorios en invierno. Se alimenta de insectos, y pequeños vertebrados. Se encuentra en la laguna de Tecocomulco en todos los tipos vegetación, y a orillas de la laguna y poblados. Deposita de 1 a 5 huevos moteado en cavidades de árboles o nidos abandonados. El macho aporta alimento, hasta que nacen los pichones; al crecer, la hembra aporta presas al nido. Su valor de rareza vulnerabilidad fue de 10, considerada como especie común.</p>
<b>ORDEN COLUMBIFORMES      FAMILIA COLUMBIDAE</b>	
<p><i>Zenaida asiática</i></p>  <p>Nc: Paloma de alas blancas</p>	<p>Paloma de unos 30 cm de longitud, habiendo tanto poblaciones residentes y migratorias. Su plumaje es marrón grisáceo con una raya blanca en el borde de cada ala. Presenta dimorfismo sexual. Son muy gregarios. Se alimenta de variedad de semillas, frutas y de pequeños invertebrados. Viven en bordes de bosque, zonas áridas con cactus, arbustos espinosos y árboles aislados. Se aparean y se reproducen durante el verano. Construye nido abierto sobre árboles. Especie de común y de amplia distribución en Hidalgo y su valor de rareza vulnerabilidad es de 9.</p>

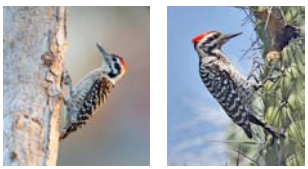

ORDEN STRIGIFORMES		FAMILIA STRIGIDAE
<p><i>Glaucidium brasilianum</i></p>  <p>Nc: Tecolote Bajeño</p>	<p>Los tecolotitos (<i>Glaucidium</i>) son pequeños de cabeza redondeada y con un par de marcas negras como “ojos” y cola relativamente larga. El tecolote bajeño, es el más grande de este género, tiene las partes del dorso rojizas. Se alimenta de insectos, artrópodos y vertebrados pequeños. Residente de amplia distribución que. prefiere partes bajas a menos de 1,500 msnm. Anida en cavidades viejas de carpinteros, entre abril y junio y la hembra incuba de 3 a 7 huevos. El macho alimenta a los polluelos y los defiende de depredadores. En el área se encuentra en la vegetación de ribera y su valor de rareza de vulnerabilidad es 14.</p>	
<p><i>Asio flammeus</i></p>  <p>Nc.: Búho sabanero</p>	<p>Tecolote grisáceo y pequeño de ojos oscuros. Migratorio en México. Habita en bosques de pino y encinos que se alimenta de insectos nocturnos. Anidas en cavidades. Se encuentra como especie protegida (NOM059) y en el área obtuvo un valor de rareza vulnerabilidad de 16, por lo que se considera un tecolote raro y vulnerable.</p>	

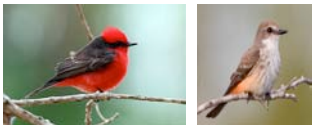

ORDEN CAPRIMULGIFORMES		FAMILIA CAPRYMULGIDAE
<p><i>Chordeiles minor</i></p>  <p>Nc: Tapa caminos o chotacabras</p>	<p>Ave migratoria de hábitos nocturnos de 22-25 cm. Que se distribuye en toda América; migran en bandadas Presenta iris café oscuro, pico negruzco y patas parduzcas; alas largas, negras y mostrando una barra blanca en el vuelo, la punta de éstas se extiende más allá de la cola, que es oscura con una raya cruzada blanca. Se alimenta de insectos capturados al vuelo, cerca del alba, en el crepúsculo. Se encuentran en áreas abiertas por debajo de los 2600 msnm.. En Hidalgo puede ser común y en Tecocomulco, se registra en la vegetación secundaria con tascate, siendo su valor de rareza de vulnerabilidad es 12.</p>	


ORDEN APODIFORMES		FAMILIA APODIDAE
<p><i>Streptoprocne zonaris</i></p>  <p>Nc: Vencejo collar blanco</p>	<p>Vencejo grande y negro con un collar complete blanco. Se distribuye des México a Suramérica en una gran variedad de vegetación y altitudes. En grupos de 200 individuos alimentándose en el vuelo de insectos. Pone dos huevos de abril a mayo. En Tecocomulco se registró en vegetación secundaria y de ribera, siendo una especie relativamente común, con valor de rareza vulnerabilidad de 14.</p>	

ORDEN APODIFORMES		FAMILIA TROCHILIDAE
<p><i>Hylocharis leucotis</i></p>  <p>Nc Zafiro Oreja blanca</p>	<p>Colibrí de pico rojo y punta negra y corto; de 9 cm. El macho tiene una línea blanca notoria detrás del ojo. Emiten un zumbido con las alas. Se observan en bancos de flores bajas alimentándose del néctar. Se encuentran desde Arizona, todo México hasta Nicaragua, en ambientes diversos, en bosques de pino y encino, cerca de arroyos y ciudades. Ave residente, presente en todo tipo de vegetación en Tecocomulco siendo un colibrí común y valor de rareza de vulnerabilidad de 10.</p>	
<p><i>Amazilia beryllina</i></p>  <p>Nc: Colibrí Garganta azul</p>	<p>Colibrí mediano (8 a 10 cm) de pico recto y rojizo en la base y garganta y pecho verde iridiscente. Ser distribuye de México a Centroamérica, a lo largo de las sierras, en bosques templados, matorrales y bordes. Especie nectarívora y un poco insectívora, que defiende su territorio de alimentación. Durante junio a octubre anida poniendo dos huevos que la hembra incuba. En la laguna de Tecocomulco, es común observarla en la vegetación secundaria y su valor de rareza vulnerabilidad 15, por lo que se considera un colibrí raro y vulnerable.</p>	


<p><b><i>Amazilia cyanocephala</i></b></p>  <p>Nc: Colibrí corona azul</p>	<p>Colibrí grande de pico recto y rojo en la mandíbula de cuerpo verde y corona azul. Es residente desde el este de México hasta Nicaragua entre los 600 a 2,400 msnm, en bosques templados principalmente. En la laguna de Tecocomulco, se registro en las orillas de la laguna, entre la vegetación de tulares, y su índice de rareza vulnerabilidad resulto en un valor 19, por lo que se considera un colibrí muy raro y muy vulnerable.</p>
<p><b><i>Selasphorus sassin</i></b></p>  <p>Nc: Zumbador de Allen</p>	<p>Colibrí pequeño de cuerpo compacto y garganta rojiza y espalda verde brillante. Migratorio de grandes distancias.. Semi endémico. Durante su migración se encuentra en bordes de los bosques y matorrales. Se alimenta de néctar, insectos y de la savia de árboles. En la subcuenca de Tecocomulco está en la vegetación secundaria con algunos cactus y <i>Juniperus</i> spp. Se considera como una especie muy rara y muy vulnerable con un valor de rareza de vulnerabilidad de 18.</p>

<b>ORDEN PICIFORMES      FAMILIA PICIDAE</b>	
<p><b><i>Picoides scalaris</i></b></p>  <p>Nc: Carpintero mexicano</p>	<p>Carpintero de 15 a 19 cm, copete rojo, y plumaje negro en la nuca; cabeza blanca con dos líneas negras detrás del ojo .. El dorso y las alas con plumaje negro alternadas con líneas blancas. Se alimenta de larvas e insectos que obtiene picando los troncos de los árboles. Residente en áreas abiertas y semi abiertas áridas, bosques mesófilos y de pino-encino. Anidan en cavidades en árboles, cactáceas o a veces en termiteros. La hembra pone de 2 a 6 huevos blancos que incuba durante 21 días. De amplia distribución en Tecocomulco es común en la vegetación de ribera y secundaria; con un valor de rareza de vulnerabilidad de 9.</p>
<p><b><i>Colaptes rubiginosius</i></b></p>  <p>Nc: Carpintero olivo.</p>	<p>Carpintero de dorso verde y parche blanco grande en el cachete, básicamente de distribución l desde México a Panamá., en una gran variedad de hábitats. Se alimenta de larvas e insectos que obtiene picando los troncos de los árboles. Anidan en cavidades. e. Ave residente, de preocupación menor, y de amplia distribución en Hidalgo, en Tecocomulco, no es una especie común y se le registra en el bosque de pino encino y con un valor de rareza de vulnerabilidad de 16, siendo una especie rara y vulnerable.</p>


<b>ORDEN PASSERIFORMES      FAMILIA TYRANNIDAE</b>	
<p><b><i>Pyrocephalus rubinus</i></b></p>  <p>Macho                      Hembra</p> <p>Nc: Cardenalito</p>	<p>Mosquerito de 13 a 14 cm con dimorfismo sexual. Se alimenta de insectos tomados al vuelo. Ampliamente distribuido en México, conspicuo, común en áreas semiabiertas con arbustos y árboles dispersos, y alrededor de viviendas y edificios. Se reproduce en primavera. Construye nido en forma de tazón con telarañas, pasto, tallos, etc. Pone de 3 a 5 huevos grisáceos con pintas marrones. Es residente en Tecocomulco, hace un uso generalista de los ecosistemas; es muy común y su valor de rareza de vulnerabilidad es de 9.</p>
<p><b><i>Tyrannus melancholicus</i></b></p>  <p>Nc: Tirano melancólico</p>	<p>Mediano y con plumaje amarillo en el abdomen, pecho oliváceo, cuello gris claro, la cabeza gris y dorso verde grisáceo. Caza insectos al vuelo, a veces incorpora pequeños frutos a su dieta. De amplia distribución; común y conspicuo en áreas abiertas, rurales y urbanas, poco numeroso en bosques. Su nido tiene forma de taza elaborado con pasto, raíces y tallos. Pone 3 huevos grisáceos con manchas rojizas o café. Las crías nacen a los 15 días nacen y abandonan el nido poco tiempo después de nacer. Es residente, su valor de rareza de vulnerabilidad es 11.</p>

<b>ORDEN PASSERIFORMES      FAMILIA HIRUNDINIDAE</b>	
<p><b><i>Hirundo rustica</i></b></p>  <p>Nc: Golondrina Común</p>	<p>El macho es más grande 17-19 cm. Plumas externas de la cola más alargadas y horquilladas. La espalda es azul metálico; la frente, barbilla y garganta, rojizos. Una franja ancha azul oscuro separa la garganta del pecho y abdomen blancuzco. Captura insectos al vuelo en la superficie de lagos o lagunas. Residentes y migratoria que arriba a México en marzo y se va en octubre; y migra a Sudamérica al inicio de otoño. Nido en forma de taza en rincones cálidos y construcciones urbanas con bolitas de barro. Valor de rareza de vulnerabilidad es de 9.</p>




<p><b>*Cyanocitta stelleri</b></p>  <p>Nc: chara de Steller o chara</p>	<p>Córvido de unos 30 a 34 cm. Sin dimorfismo sexual. Plumaje azul; en la cabeza presenta una cresta prominente. Arriba del ojo tiene una línea blanca, la frente y base del pico negro, es hábil imitando sonidos de otros animales. Se alimenta de insectos, semillas, moras, bayas, nueces, animales pequeños, huevos y crías de otras aves. Suele robar comida de personas cercanas. Residente desde centro de México hasta Nicaragua. Habita bosques de coníferas y de pino-encino, en zonas altas. Se reproduce en verano, hacen nidos en grupos y la puesta de huevos es de 2 a 5, color azul pálido con manchas café y gris. Es residente, y común en Tecocomulco, con valor de rareza de vulnerabilidad es de 14.</p>
--	--


**FAMILIA TROGLODYTIDAE**

<p><b>Thryomanes bewickii</b></p>  <p>Nc: Saltapared</p>	<p>Ave de 12.5 a 14.5 cm, de cuerpo delgado, raya blanca en la frente y sobre los ojos; la espalda, alas y cola color café grisáceo claro, pecho y vientre claros, alas y cola con líneas blancas. Con una fuerte vocalización característica a gran distancia. Se alimenta de insectos tomados en árboles, arbustos y suelo. Se distribuye desde Sonora y Nuevo León, por ambas costas, centro de México hasta Oaxaca. Habita zonas áridas, matorrales, chaparral y bosques, cerca de ríos, arroyos y en ciudades, jardines y áreas residenciales. Es residente, y común, con valor de rareza de vulnerabilidad es de 11.</p>
---	--


**FAMILIA POLIOPTILIDAE**

<p><b>Polioptila caerulea</b></p>  <p>Macho                      Hembra</p> <p>Nc: Perlita</p>	<p>Entre 10 y 11 cm, de longitud. Su tonalidad azul claro resalta en el verde de arbustos y árboles. Un anillo blanco-azulado. Se distribuye desde EUA, México hasta Honduras por ambas costas. Habita en bosques húmedos de coníferas, encinos y matorrales. S Ambos padres construyen nido en forma de cuenco en ramas horizontales de árboles.. Pueden criar 2 nidadas por temporada. Es residente, migratorio de invierno. Valor de rareza de vulnerabilidad de 9.</p>
---	--


**FAMILIA TURDIDAE**


<p><b>Turdus migratorius</b></p>  <p>Nc: Primavera o zorzal</p>	<p>De unos 24 cm, con plumaje gris en espalda, cabeza negra, garganta blanca con líneas negras, pecho y costados color marrón, pico amarillo y anillo blanco en forma de media luna alrededor del ojo. Machos más grandes que las hembras. Se alimenta de frutos, bayas y puede incluir insectos, larvas de escarabajos y lombriz de tierra en época de reproducción. Se distribuye desde Alaska, hasta Guatemala y Belice. En México es residente y migratorio de invierno en bosques mesófilos, de coníferas,, jardines, y campos. Construye nido en los arbustos con hierba, ramitas, papel y plumas untados con barro y otros materiales blandos. Pone 3 a 4 huevos. Valor de rareza vulnerabilidad es de 11.</p>
--	---


**ORDEN PASSERIFORMES                      FAMILIA MIMIDAE**


<p><b>Toxostoma curvirostre</b></p>  <p>Nc: Cuitlacoche picocurvo</p>	<p>De un unos 27 cm de longitud y cola larga. Plumaje espalda pardo grisáceo y partes inferiores, gris claro. Distinguido por su pico largo y curvo; presencia de rayas oscuras en costados. Los ojos en anaranjados o rojos y en juveniles amarillos. Se alimenta de insectos y frutos. Son solitarias, común en campos y ciudades. Se distribuye desde Arizona y Texas, el norte de México y al sur en zonas altas de Oaxaca. Habita partes áridas de matorral espinoso, límite de bosque con arbustos, selva baja caducifolia; y áreas urbanas. Construye nido en árboles. Es residente raro y vulnerable, con valor de rareza de vulnerabilidad es de 17.</p>
--	---



**FAMILIA PTILIOGONATIDAE**

<p><b>Ptiliogonys cinereus</b></p>  <p>Nc:Capulínero gris</p>	<p>Mide 18 a 20 cm. de longitud,; macho: cabeza, cresta y dorso azul-gris, raya blanca arriba de los ojos y anillo ocular. Plumaje de alas negro y amplias bandas blancas; retrices negras con plumas blancas en la parte inferior, la garganta y pecho grises con flancos ocre-amarillento, gradualmente amarillo brillante en las cobertoras inferiores de la cola, vientre blanquecino. La hembra: cabeza y cresta grisácea, Juvenil parecido a la hembra. Se alimenta de frutos y bayas. Se distribuye en las montañas altas del Altiplano mexicano, hacia el sur del país, en bosques de pino-encino, y huertos. Nido en forma de tasa n lo alto de arbustos ó árboles. Pone 2 huevos por nidada. Es residente, cuasie ndémico.. Valor de rareza de vulnerabilidad es de 15.</p>
--	---


<p><b><i>Phainopepla nitens</i></b></p>  <p>Nc: Capulinero negro</p>	<p>Ptiliognátido de ojos rojos, con notable cresta, negro azulado, delgado, postura erguida. Pico corto y delgado. El macho: negro brillante, parche blanco en alas visible al vuelo. La hembra: gris, parche gris más claro en alas. A. Se alimenta de frutos, bayas e insectos. Distribuido desde el sur de Estados Unidos hasta centro y sur de México, p hasta el Oaxaca. En zonas calientes de matorrales, mezquiales, orillas de presas y arroyos. El macho construye nido poco profundo en mezquites o robles con hojas y pelos de animales. Ponen de 2 a 3 huevos grisáceo con manchas azul y negro.. Es residente, con aporte de individuos migratorios; su rareza de vulnerabilidad es 12.</p>
---	--


<b>FAMILIA LANIIDAE</b>	
<p><b><i>Lanius ludovicianus</i></b></p>  <p>Nc: Verdugo</p>	<p>De 21 a 23 cm, con cola larga, pico corto y ganchudo Banda oscura y ancha a modo de antifaz atrás del ojo. La hembra: gris, parche gris más claro en alas. Ambos de ojos rojos. Se alimenta de insectos, y pequeños vertebrados que inserta en espinas o púas de cercas. Se distribuye desde Estados Unidos, al centro de México. Habita en matorrales, mezquiales, faldas de sierra de encinos, orillas de presas, arroyos o estanques. Anida en ramas de árboles o arbustos donde ambos padres construyen nido de copa. Hembra pone huevos de 4 a 6, desde la última semana de abril y hasta la primera quincena de mayo. Es residente y parcialmente migratoria. Valor de rareza de vulnerabilidad es de 12.</p>



<b>FAMILIA PARULIDAE</b>	
<p><b><i>Setophaga chrysoparia</i></b></p>  <p>Nc: reinita o chipe caridorado</p>	<p>Una reinita 12 cm, los machos con cabeza amarilla con una raya negra atrás del ojo. Dorso, garganta y el pecho negros, y los flancos son blancos, con algunas manchas negras., ala con dos barras blancas. Hembra más oliva y graganta y pecho amarillos. Anida en Texas y migra por la sierra hacia los bosques de Chiapas. Se alimenta de insectos entre las hojas y se encuentra en peligro de extinción . Especie ocasional en Tecocomulco, considerada muy rara y muy vulnerable. Valor de rareza vulnerabilidad de 21.</p>


<b>ORDEN PASSERIFORMES FAMILIA PARULIDAE</b>	
<p><b><i>Mniotilta varia</i></b></p>  <p>Nc: chipe trepador</p>	<p>Ave de 11.5 a 12.5 cm de longitud, con rayas negras y blancas. Con dimorfismo sexual en el plumaje, según edad y época del año. El macho es visible en la corona negra y amplia raya blanca en medio. La raya supra ocular, el anillo ocular y la zona malar son blancas y contrasta con los auriculares; ñores y garganta negros. El cuello, nuca y espalda rayados con blanco y negro; la cola y alas son negras y algunas manchas blancas en partes distales; en cada ala dos barras blancas. Consume insectos. Se encuentra desde Canadá, E.U.A., México, Antillas, Centroamérica y América del sur. Habita en el sotobosque. Nido en forma de taza sobre el suelo. Pone de 4 a 6 huevos marrones. Incuba 10 a 14 días; permaneciendo 8 a 12 días más. Es migratoria de invierno. Valor de rareza de vulnerabilidad es 9.</p>
<p><b><i>Geothlypis trichas</i></b></p>  <p>Nc: Mascarita norteña</p>	<p>De 11.5 a 14.5 cm. Plumaje del dorso café, garganta amarilla, y vientre blanco. Los adultos machos tienen máscaras negras enmarcadas por una banda color plomo, en la parte de arriba. La hembra tiene aspecto similar sin máscara negra. Se alimenta de insectos atrapados al vuelo y en arbustos. Su canto es fuerte y alto. Habita en humedales con densa y baja vegetación y otras áreas de matorral denso; menos común en lugares secos. Las hembras prefieren machos con máscaras más grandes. Construyen nido en forma de vaso, en áreas bajas de vegetación. Pone de 3 a 5 huevos. Ambos padres alimentan las crías . Es residente, migratoria de invierno. Valor de rareza de vulnerabilidad es de 13.</p>





<b>FAMILIA CARDINALIDAE</b>	
<p><i>Pheucticus melanocephalus</i></p>  <p>Macho Nc: Tigrillo</p>	<p>Hembra</p> <p>Ave de 18 a 20.5 cm. El macho: pecho café, casi óxido, cabeza negra, alas contrastadas en blanco y negro, pico grande y pálido. Exhibe alas blancas y negras y rabadilla canela. Hembra: parduzca, rayada, pecho con tinte café claro, rayado ligero en costados. Se alimenta de semillas, granos y frutos. Distribuida desde Canadá hasta Oaxaca. Arriba a México a inicio del otoño y regresa en primavera. Poblaciones que anidan en México se localizan en vegetación densa en gran variedad de ecosistemas naturales y transformados, incluso en parques y áreas urbanas. Nido en forma de cuenco. Pone 2 a 5 huevos que ambos padres incuban 12 a 14 días. Las crías abandonan el nido 11 ó 12 días después sin volar y son alimentados 2 semanas más. En la laguna se considera residente, con un aporte de individuos migratorios, semi endémico. Valor de rareza de vulnerabilidad es de 12.</p>


<b>FAMILIA EMBERIZIDAE</b>	
<p><i>Melospiza fusca</i></p>  <p>Nc: Pájara vieja, Hilama o Toqui pardo</p>	<p>Ave rechoncha, de 19 a 22 cm de longitud. Plumaje pardo grisáceo, cola y alas de tonalidad ligeramente más oscura. Plumas de garganta ligeramente rojizas bordeándola algunas manchas oscuras, zona ventral grisácea, plumas inferiores de la cola rojizo. Los juveniles son pardos, más claro en zona ventral, y abundantes rayas oscuras, con barras rojizas en alas. Se alimenta de semillas, granos e insectos. Forrajea en el suelo y escarba basura buscando comida. Se distribuye desde el S de Estados Unidos, Sonora, Coahuila, Eje Neovolcánico, Sierra Mixteca de Puebla y Oaxaca. Habita lugares secos y templados, en desiertos, matorrales, bosques de montaña, arbustos y hojarasca. Común en parques, jardines y grandes ciudades. La hembra pone 3 a 4 huevos blanco-azulados con pequeñas manchas grises, pardas o negras. Incuba durante 11 días. Ambos padres alimentan a las crías. Es residente. Valor de rareza de vulnerabilidad es 12.</p>


<b>ORDEN PASSERIFORMES</b>	<b>FAMILIA EMBERIZIDAE</b>
<p><i>Spizella passerina</i></p>  <p>Nc: Gorrión Cejablanca ó gorrión corona roja.</p>	<p>Ave de 12.5-14 cm. Adultos con la espalda café con rayas negras y amarillas, excepto la rabadilla gris sin rayas. Dos barras blancas en cada ala. En reproducción tiene corona naranja rojiza, una raya supraocular blanca y una línea transocular negra, extendida a través del ojo. Pico negro, partes ventrales grises. Se alimenta de semillas y artrópodos. Ampliamente distribuido en Canadá, EE.UU., México, hasta Nicaragua. Su hábitat son bosques de coníferas, abiertos, granjas, áreas urbanas y suburbanas. Se reproduce en abril y más allá de mayo. Es parcialmente migratorio. Valor de rareza de vulnerabilidad es de 11.</p>
<p><i>Junco phaeotus</i></p>  <p>Nc: Ojo de lumbre</p>	<p>Longitud de 15 a 16.5 cm. Predomina el color gris. En la espalda óxido brillante. Plumaje blanco en la cola, y negro en la zona de los lores. Ojos amarillo brillante. Ojos amarillos. Forrajea en el suelo caminando en vez de saltar. alimentándose de semillas de pasto. Es residente en lo alto de las montañas, desde Arizona, Nuevo México hasta Guatemala y por las cadenas montañosas mexicanas. de Sonora, hasta las tierras altas de Chiapas. En bosques de coníferas, pino-encino, pastizales altos y matorrales. Algunas poblaciones migran en invierno a zonas menos elevadas. Deposita 3 a 4 huevos pálidos o blanco azulado y manchas marrón rojizo; la hembra incuba y ambos padres alimentan las crías. Tienen 2 a 3 nidadas por año. Cuasi endémico. Valor de rareza de vulnerabilidad es de 16.</p>


<b>FAMILIA ICTERIDAE</b>	
<p><i>Quiscalus mexicanus</i></p>  <p>Macho Nc: Zanate</p>	<p>Hembra</p> <p>Esta ave común presenta cola tan larga como su cuerpo en forma de V, y dimorfismo sexual. Son negro azulado con lustre iridiscente, ojos amarillos. Las hembras más pequeñas, café obscuro, ojos amarillos. Consumen insectos, granos, semillas, frutas, invertebrados, busca comida en basureros. Distribuida en todo México en ambientes naturales u transformados y zonas urbanas. El macho corteja a la hembra con singular baile frente a ella, abriendo sus alas y esponjando su plumaje. Construye nido en árboles altos, al inicio de primavera. Pone 6 a 8. Crías alimentados por los padres dos meses. Es residente. Valor de rareza de vulnerabilidad es de 11.</p>

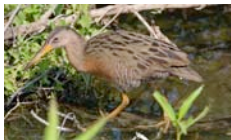
<p><b><i>Molothrus aeneus</i></b></p>  <p>Nc: Tordo Ojo rojo</p>	<p>Longitud de 20 cm. Macho negro bronceado, alas cobertoras y rabadilla púrpura lustroso, las remínges y la cola, verde lustroso, el pico fuerte y negro, e iris rojizo. El cuerpo de la hembra negro cenizo; alas y cola, lustradas brillantemente con negro, más pequeñas que el macho. Se alimentan de granos y semillas de cultivos de gramíneas en grandes parvas. E Habita áreas abiertas y semiabiertas. En invierno se desplaza a áreas arboladas, manchas boscosas, y matorrales.. Es ave parásita porque no construye nido y pone huevos en el de otras aves, existiendo gran variedad de hospederos. Residente con aporte de individuos migratorios. Valor de rareza de vulnerabilidad de 10.</p>
---	---

<b>FAMILIA FRINGILLIDAE</b>	
<p><b><i>Spinus psaltria</i></b></p>  <p>Nc: "Jilguero dominico</p>	<p>Ave pequeña. El macho con amarillo brillante del cuello, al vientre. Notorias bandas blancas en alas y cola.. Hembras y juveniles tienen partes superiores gris oliváceo y las inferiores amarillentas pálidas. Tienen franja estrecha blanca en alas y pocas marcas blancas o nada en la cola. Se alimenta de semillas de espigas de pasto y maleza. Residente en Baja California, hasta Oaxaca y costa del Pacífico. Migratorio de invierno en el centro y sur de México. Su hábitat son áreas abiertas o semi abiertas, bosque de pino, pastizales, en jardines, y áreas semiáridas. Pone 3 o 4 huevos blanco azulado en nido en forma de copa con vegetales finos en arbustos, niveles bajos o medios de un árbol. Ave residente, valor de rareza de vulnerabilidad de 12.</p>

<b>ORDEN PASSERIFORMES</b>	<b>FAMILIA PASSERIDAE</b>
<p><b><i>Passer domesticus</i></b></p>  <p>Macho                      Hembra Nc: Gorrión doméstico</p>	<p>Gorrión exótico de 15 cm de longitud.. El macho: corona gris y pico negro, mancha marrón detrás del ojo hasta la nuca; espalda café con rayas oscuras. Las hembras y juveniles, café claro o ante detrás de los ojos, garganta, pecho y abdomen café grisáceo. Consume semillas de gramíneas, invertebrados y gran variedad de restos, incluso pan. Distribuida por toda América. Ambos padres incuban de 10 a 14 días. Construye nido de ramas y raíces de pasto, en árboles, bajo techos, lámparas altas o arbotantes y oquedades de pared de edificios o puentes. Pone 1 a 8 huevos. Puede tener cuatro nidadas por temporada. Ave residente, con valor de rareza vulnerabilidad de 9.</p>

<b>ORDEN GRUIFORMES</b>	<b>FAMILIA RALLIDAE</b>
<p><b><i>Aramides cajaneus</i></b></p>  <p>Nc: Cotara chiricote</p>	<p>Ave de 35 a 42 cm de longitud. Ambos con combinación de grises en cuello y cabeza, lados y parte superior del vientre color canela, partes bajas e interiores y cola negras; patas y ojos rojos; pico amarillo verdoso y la base roja. Ampliamente distribuida en toda América. Habita distintos tipos de bosques inundados, ciénagas, pantanos, manglares, riberas de lagunas, y estuarios. Alimentación omnívora (reptiles, insectos, moluscos, crustáceos, semillas, granos, frutos). Se reproduce de abril a agosto. Incuba por 20 días ambos padres. Es residente y valor de rareza de vulnerabilidad es 18.</p>

<b>ORDEN ANSERIFORMES</b>	<b>FAMILIA ANATIDAE</b>
<p><b><i>Branta canadensis</i></b></p>  <p>Nc: Ganso canadiense o del Canadá</p>	<p>Ave de cabeza y cuello largos color negro, una marca blanca cerca de la barbilla, el plumaje con variadas tonalidades de café y gris, poco color crema o blanco en plumaje del dorso y vientre.. Ampliamente distribuida en Norteamérica e introducida en el resto del mundo. Habita en pantanos, manglares y áreas cercanas a cuerpos de agua, y en áreas urbanas.. Nido en forma de tasa abierta en el suelo elaborado con pasto, líquenes, musgo y otros materiales. Es migratoria y el valor de rareza de vulnerabilidad es 24, siendo una especie muy rara y muy vulnerable.</p>

<b>ORDEN GRUIFORMES</b>	<b>FAMILIA RALLIDAE</b>
<p><b><i>Rallus tenuirostris</i></b></p>  <p>Nc: Rascones o ralos</p>	<p>Ave esbelta de 33-42 cm de longitud,. Pico largo y patas delgadas, cuerpos, aplanados lateralmente, adaptados a la vida en cañaverales y pantanos para deslizarse fácilmente por la densa vegetación; dorso marrón o jaspeado, cara o pecho azulados o grisáceos y flancos listados. Habita en humedales de agua dulce, salobre y pantanos. Se alimenta de cangrejos de río, moluscos e insectos acuáticos y terrestres Construye nido abovedado. Es residente, en peligro y se considera una especie muy rara y vulnerable (R-V 22).</p>

**ORDEN PELECANIFORMES FAMILIA ARDEIDAE**

***Botaurus lentiginosus***



Nc: Avetoro o americano

Garcita robusta de 59 a 70 cm de longitud, colores pardos. Difícil de ver porque se esconde entre cañizales de pantanos, ciénegas y prados. Se alimenta consumiendo anfibios, peces, insectos y reptiles. Hiberna en el sur de E.U.A. y América Central. La hembra construye nido en lugares aislados, el macho lo protege, incuba de 2 a 3 huevos durante 29 días. Es residente, con individuos migratorios y en Tecocomulco es una especie rara y vulnerable (R-V= 17).

***Tigrisoma mexicanum***



Nc: Hocó cuellinudo

Ave de 80 cm de longitud con amarillo-verde en rostro y el iris naranja, garganta pelada blanca cuello b adornado con rayas. Distribución desde norte de México y Centroamérica hasta Colombia. E en zonas costeras saladas o salobres, principalmente manglares Se alimenta de peces, ranas, cangrejos, pequeños roedores e insectos. Se reproduce de febrero a abril. Construye nido poniendo 2 a 3 huevos blanco opacos teñidos de verde a veces con manchas marrón. Es residente, sujeta a protección especial y su valor de rareza de vulnerabilidad es 17.