

**AVIFAUNA DEL PARQUE ESTATAL CERRO DE LA TORTUGA, MORELOS, MÉXICO**  
**AVIFAUNA OF THE CERRO DE LA TORTUGA STATE PARK, MORELOS, MEXICO**

**\*David R. Adame<sup>1</sup>, Aarón Legaspi Moranchel<sup>2</sup>, César D. Jiménez-Piedragil<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones Biológicas, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. Av. Universidad 1001, Col. Chamilpa, C.P. 62209, Morelos, México. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Edificio 112 A, CU, C.P.72570, Puebla, México. \*Correspondencia a: [adame.ram95@gmail.com](mailto:adame.ram95@gmail.com)

**Fecha de recepción:** 6 de julio de 2018 - **Fecha de aceptado:** 13 de junio de 2019

**RESUMEN.** Los patrones de distribución y extinción de la biodiversidad subrayan la necesidad urgente de proteger los hábitats. El estado de Morelos alberga más de 400 especies de aves, 35.6% de la diversidad total nacional. El Parque Estatal Cerro de la Tortuga, área natural protegida del estado de Morelos, es de los últimos remanentes de vegetación del centro-sur del estado. Hasta ahora no se conocía la avifauna presente en esta región, por lo cual, este estudio representa el primer listado y análisis de la diversidad avifaunística presente en esta área natural protegida. Realizando muestreos mensuales de marzo a octubre del 2017, a través de puntos de conteo, redes de niebla y búsquedas intensivas, procurando registrar el mayor número de especies presentes. Se registraron un total de 125 especies de aves, que se agruparon en diferentes gremios tróficos, categorías de residencia, endemismo y amenaza. De las 125 especies de aves presentes en el área natural protegida, 11 se encuentran bajo alguna categoría de amenaza y 22 con alguna categoría de endemismo. El Cerro de la Tortuga, a pesar de ser un área de poca extensión territorial, representa un área de importancia para la conservación de la avifauna mexicana en el estado de Morelos.

**Palabras clave:** área natural protegida, aves, diversidad, selva baja caducifolia, conservación.

**ABSTRACT.** Patterns of distribution and extinction of biodiversity underscore the urgent need to protect habitats. The state of Morelos has more than 400 species of birds, 35.6% of the total national diversity. The Cerro de la Tortuga State Park, protected natural area of the state of Morelos, is one of the last remnants of vegetation in the center-south of the state. Until now, the avifauna present in this region was not known, for which reason, this study presents a list and analysis of avifauna diversity present in this protected natural area. Monthly samplings were carried out, from March to October 2017, through counting points, mist nets and intensive searches, trying to register the largest number of species present. A total of 125 bird species were recorded, grouped into different trophic guilds, residence categories, endemism and threat. Of the 125 species of birds present in the protected natural area, 11 are under some category of threat and 22 with some category of endemism. The Cerro de la Tortuga, despite being an area of little territorial extension, represents an area of importance for the conservation of the Mexican avifauna in the state of Morelos.

**Key words:** protected natural area, birds, diversity, low deciduous forest, conservation.

## INTRODUCCIÓN

Los patrones actuales de distribución y extinción de la biodiversidad subrayan la necesidad urgente de proteger los hábitats (Dirzo y Raven, 2003). En México, las últimas estimaciones señalan que se ha perdido alrededor del 50% de los ecosistemas naturales por el cambio de uso de suelo, de ecosistemas naturales, a actividades agrícolas y urbanas principalmente (CONABIO, 2009). Como respuesta a este proceso de deterioro ambiental, se ha adoptado una política de conservación a nivel mundial que promueva, entre otras medidas, el decreto de Áreas Naturales Protegidas (ANPs); las cuales constituyen espacios geográficos, que debido a ciertas características ambientales han funcionado como zonas de protección, restauración y conservación *in situ* de la biodiversidad (Bruner, 2001; CONANP, 2013).

Tradicionalmente el decreto de Áreas Naturales Protegidas, se ha enfocado en la conservación de áreas grandes y remotas que tienen ecosistemas naturales relativamente intactos con características especiales de riqueza y endemismo (LGEEPA, 2010). Sin embargo, las áreas naturales que se encuentran dentro o cerca de las áreas urbanas, funcionan como espacios que sirven de refugio y protección de la biodiversidad, particularmente las especies migratorias que dependen de un conjunto de sitios interconectados que les brinden áreas de descanso, refugio y protección (Runge, 2015).

México posee una gran diversidad avifaunística, cerca del 11% del total mundial, entre 1123 y 1150 especies de aves habitan en México (Navarro *et al.*, 2014). De las cuales, el

estado de Morelos alberga más de 400 especies, que representan el 35.6% de la diversidad total nacional, de estas, alrededor de 230 especies son residentes y 188 migratorias (Urbina, 2005; Berlanga *et al.*, 2008; Gaviño, 2015). Por lo tanto, el decreto y resguardo de las áreas naturales protegidas para la conservación de las aves mexicanas que se encuentran en el estado de Morelos, son de vital importancia para la conservación de las aves mexicanas, tanto residentes como migratorias.

En este sentido, el área natural protegida “Parque Estatal Cerro de la Tortuga” que forma parte del conjunto de las ANPs estatales de Morelos, que es uno de los últimos remanentes de vegetación tropical del centro-sur del estado y que constituye el último ecosistema con flora y fauna silvestre de los municipios de Zacatepec y Puente de Ixtla (POTL, 2012), podría ser considerada un área de relevancia para la conservación de las aves en Morelos. Sin embargo, hasta ahora no se habían llevado a cabo estudios sobre la avifauna presente en esta reserva. Por lo anterior, el presente estudio tiene como objetivo mostrar la diversidad avifaunística presente en el área natural Cerro de la Tortuga, y su importancia para la conservación de la avifauna mexicana presente en estos remanentes de selva, inmersos en la mancha urbana y campos de cultivo.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Área de Estudio

El estudio se realizó en el Cerro de la Tortuga, que es declarado como área natural protegida con el carácter de Parque Estatal del estado de Morelos el 5 de septiembre de 2012. El Ejido

de Tetelpa municipio de Zacatepec y la comunidad de Xoxocotla municipio de Puente de Ixtla, son los dueños y poseedores de las tierras. El ANP tiene una superficie de 310.19 ha y se establece la siguiente zonificación: zona de conservación y aprovechamiento, que abarca el 50.97% del área, presenta un buen estado de conservación y su aprovechamiento únicamente puede ser la investigación y la educación; zona de recreación, con una densidad arbórea menor que la zona de conservación, esta puede ser aprovechada para el ecoturismo sin alterar la estructura y composición arbórea; zona de restauración, presenta en algunas partes vegetación arbórea y arbustiva, con mayor dominancia de especies herbáceas; y la zona de uso pecuario, cubierta por pastizal, que es aprovechada para el forrajeo de ganado (POTL, 2012).

### **Ubicación geográfica**

El parque estatal Cerro de la Tortuga se ubica en los municipios de Zacatepec y Puente de Ixtla, al sur oeste del estado de Morelos, México; entre las coordenadas geográficas extremas 18° 40' 62"- 18° 39' 22" N y 99° 12' 35"- 99° 13' 35" O (Figura 1). Los municipios cercanos colindantes son: al noreste Tlaltizapán, al este Tlaquiltenango y al sur Jojutla. Se encuentra a 42 km al sur de Cuernavaca y a 125 km de la Ciudad de México, junto al poblado de Tetelpa.

### **Clima**

De acuerdo con el sistema de clasificación climática de Köppen modificado por García (1987), el tipo de clima corresponde a un clima cálido subhúmedo (Aw) con lluvias en verano, siendo el más seco de los subhúmedos. Se caracteriza por una temperatura media anual mayor a 22°C; las lluvias son de mayo a

octubre, siendo junio el mes más lluvioso, seguido de los meses de julio, septiembre y finalmente agosto; con invierno seco, siendo diciembre el mes más seco, seguido de febrero y ocasionalmente marzo, recibiendo durante esta temporada solamente un promedio de 5 mm de precipitación (Contreras-MacBeath *et al.*, 2002).

### **Recursos hídricos**

El ANP es atravesada por el río Apatlaco, que nace en los manantiales de Chapultepec y que recibe aguas de las barrancas de Cuernavaca, Ahuatlán, Zompantele y Atzingo, y continúa hacia el sur, para desembocar en el río Amacuzac (Aguilar, 1998).

### **Vegetación**

Los tipos de vegetación presentes en la reserva son variados, sin embargo, la selva baja caducifolia (SBC) es el tipo de vegetación más abundante de la región. La SBC es caracterizada porque la mayoría de las especies arborescentes pierden sus hojas durante la época de secas, alrededor de 6 meses; una alta densidad de plantas en el sotobosque y dosel; y porque los árboles presentan una altura promedio de 15 m (Rzeddowski, 2006).

Los muestreos se llevaron a cabo de marzo a octubre de 2017; realizando por lo menos dos muestreos cada mes. A pesar de que no se llevó a cabo un muestreo anual, se aseguró la representación de las etapas de migración otoñal, primaveral y de residencia invernal de las aves migratorias, así como de la etapa reproductiva de las especies residentes, de acuerdo a lo establecido por Gaviño (2015). Los censos iniciaban a las 7:00 hr siguiendo tres metodologías distintas propuestas por Ralph *et al.* (1996), las cuales se establecieron

de la siguiente manera: a) redes de niebla: colocadas estratégicamente para abarcar la mayor área posible; b) puntos de conteo: cada 250 m, con un radio de observación de 25 m, registrando todas las aves acústica y visualmente; y c) búsqueda intensiva: registrando todas las especies no consideradas en los métodos anteriores; como aves rapaces y golondrinas.

Las observaciones se realizaron con binoculares Bushnell y Nikon 10x42 y 8x40. Se utilizó una grabadora portátil Tascam DR-44WL y cámaras Canon EOS rebel T5 con lente de 300mm para obtener grabaciones y fotografías, respectivamente, de las especies que no se lograron identificar en campo para su posterior identificación. La identificación de las especies se realizó con ayuda de guías de campo (Peterson y Chalif, 1989; Howell y Webb, 1995; Dunn y Alderfer, 2017). La nomenclatura del listado se estableció de acuerdo a los criterios propuestos por la American Ornithologists' Union (Chesser *et al.*, 2018). Los nombres comunes se tomaron de Berlanga *et al.* (2015).

### **Establecimiento de categorías**

Las especies fueron clasificadas en diferentes categorías de residencia de acuerdo a lo establecido en la literatura (Howell y Webb, 1995; Peterson y Chalif, 1989; Gaviño, 2015). Utilizando cuatro categorías principales: residentes (R), especies presentes a lo largo del año; migratorias de invierno (MI), aves presentes en el invierno; migratorias de verano (MV), especies presentes durante la temporada de verano; y especies transitorias (I) aves de paso durante la migración. A algunas especies se les asignó más de una categoría de residencia, debido a que algunas poblaciones

de ciertas especies tienen comportamientos migratorios diferenciales.

Las categorías de gremio trófico se realizaron de acuerdo a la información de Gaviño (2015); agrupando a las especies en seis gremios principales: carnívora (C), insectívora (I), nectarívora (N), piscívora (P) granívora (G) y omnívora (O).

La abundancia relativa de las especies de aves se basó en las clasificaciones de Arizmendi *et al.* (1990), adaptándose a la información contenida en este trabajo, quedando de la siguiente manera: abundante (A), especie que es fácilmente observable en grandes números; común (C), especie observada en números bajos, pero constantemente presentes; y rara (R), especie observada en números muy bajos y no diariamente.

Para el establecimiento de las categorías de endemismo utilizamos la clasificación establecida para México, de acuerdo con González-García y Gómez de Silva (2003), que las clasifican en tres categorías: endémicas (EN), con distribución restringida al territorio mexicano; semiendémicas (SE), especies cuya población completa se distribuye únicamente en México durante cierta época del año; y cuasiendémicas (CE), aquellas que tienen distribución que se extiende ligeramente fuera de México. Por último, la determinación de las categorías de amenaza se realizó de acuerdo con la UICN (2017): preocupación menor (LC) y casi amenazado (NT) y a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010): sujeta a protección especial (Pr) y amenazada (A).

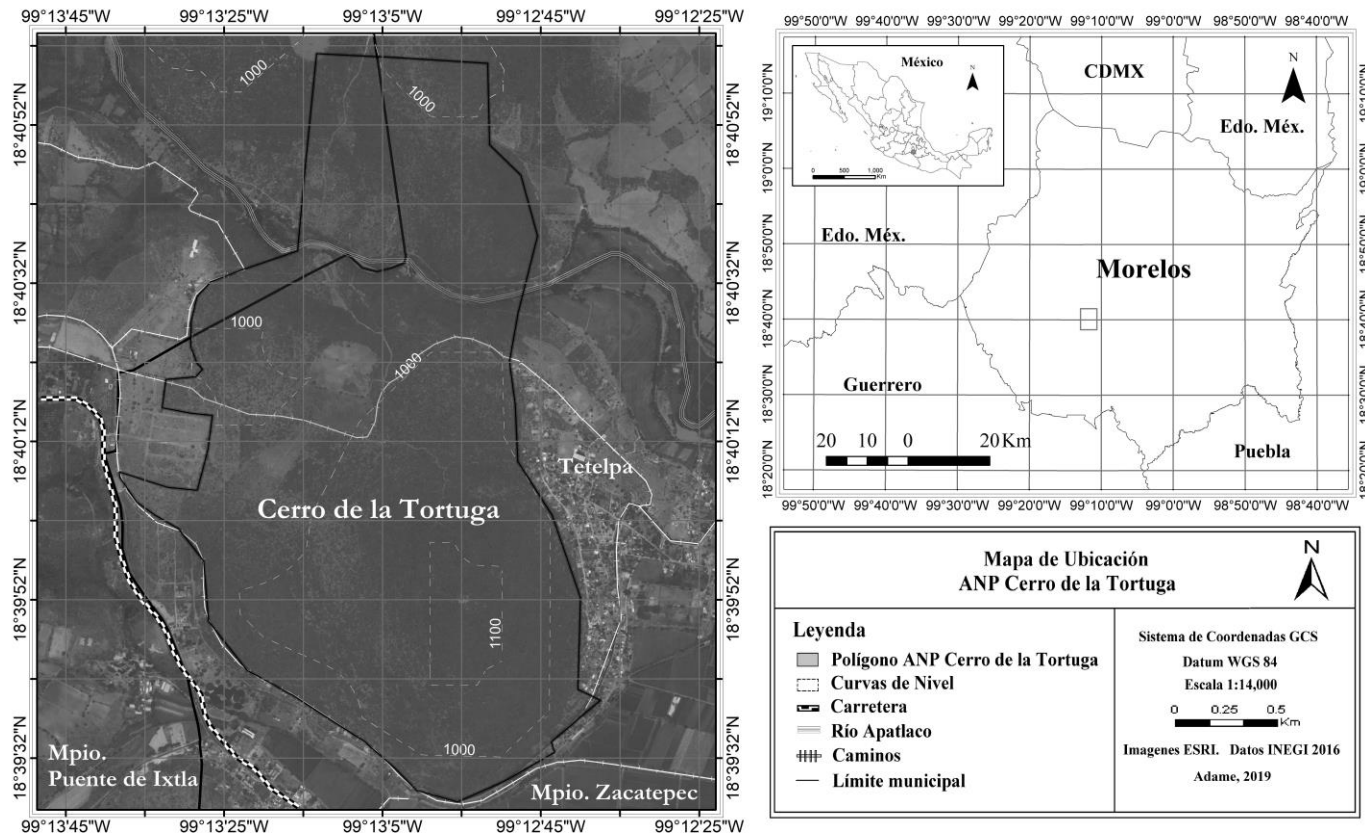


Figura 1. Mapa de ubicación del Parque Estatal Cerro de la Tortuga en el estado de Morelos, México. Elaborado por (Adame, 2019) en ArcMap 10.5.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La avifauna de la región estuvo compuesta por 15 órdenes, 38 familias, 94 géneros y 125 especies (Anexo 1) (Figura 2), lo que representa el 30% de la avifauna presente en el estado de Morelos (Urbina 2005, Gaviño 2015) y el 12.3% de la avifauna nacional (Navarro *et al.*, 2014, Berlanga *et al.*, 2015). El Parque Estatal Cerro de la Tortuga a pesar de ser un área de poca extensión territorial, con

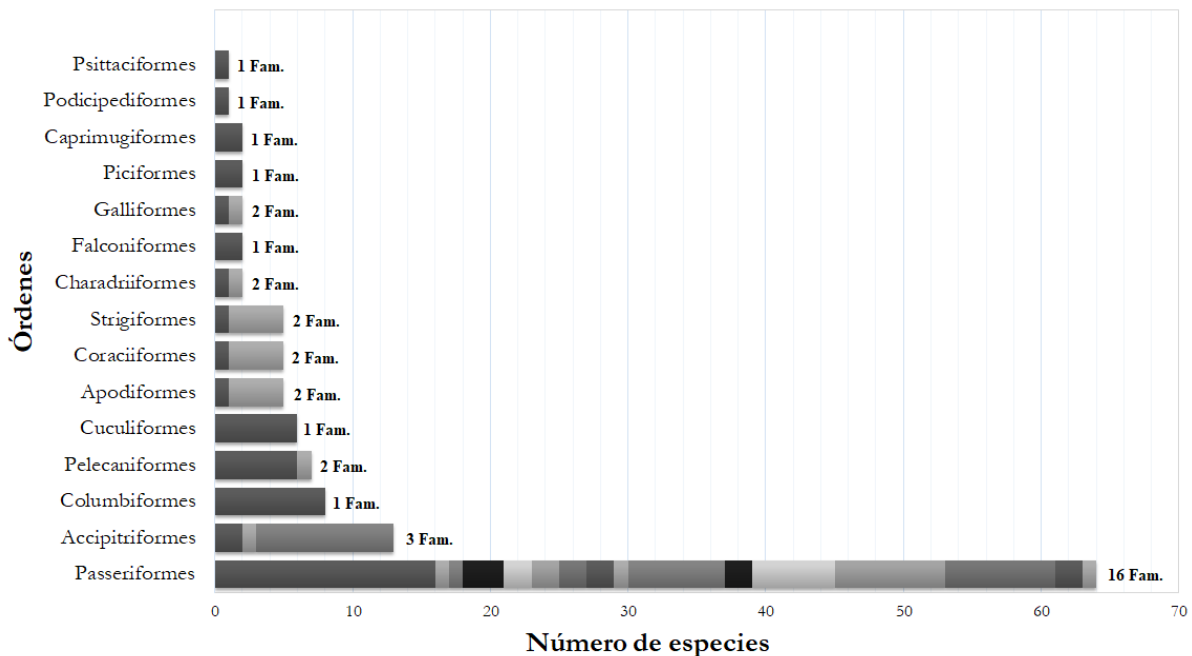
solo 310 hectáreas destinadas a la conservación, presenta una gran diversidad de aves, puesto que áreas naturales protegidas con extensiones similares como el Texcal con una extensión de 408 ha presenta solo 65 especies de aves, Palos Grandes con 485 ha tiene 29 especies y El Pericón con 369 ha presenta 28 especies de aves, menos de la mitad de la diversidad registrada para el Cerro de la Tortuga (Tabla 1)(POG, 2010, 2010a; POTL, 2010).

**Tabla 1. Cuadro comparativo de riqueza avifaunística de ANPs con selva baja caducifolia en México. Injerencia: federal (F) y estatal (E).**

ANP	Categoría	Superficie (ha)	Ecosistemas	Injerencia	Avifauna
Sierra de Huautla	Reserva de la Biosfera	59030	SBC	F	177
Sierra de Monte Negro	Reserva Estatal	7724	SBC	E	152
Las Estacas	Reserva Estatal	652	SBC	E	132
<b>Cerro de la Tortuga</b>	<b>Parque Estatal</b>	<b>310</b>	<b>SBC</b>	<b>E</b>	<b>125</b>
El Texcal	Parque Estatal	408	SBC	E	65
El Pericón	Reserva Estatal	369	SBC	E	29
Palos grandes	Reserva Estatal	448	SBC	E	28

El orden Passeriformes fue el mejor representado, con 16 familias, 42 géneros y 64 especies. Y los órdenes Psittaciformes y Podicipediformes fueron los que presentaron la menor riqueza, compuestos solo por una familia, un género y una especie, lo que corresponde en gran medida con la

composición reportada para otras regiones con el mismo tipo de vegetación como Chamela en Jalisco (Arizmendi *et al.*, 1990), la Cuenca Baja del Balsas en Guerrero y Michoacán (Villaseñor *et al.*, 1999, 2000) y Sierra de Huautla en Morelos (Ramírez-Albores *et al.*, 2002).



**Figura 2. Composición específica de los órdenes de la avifauna del Cerro de la Tortuga.**

### Gremios tróficos

La avifauna del Cerro de la Tortuga estuvo agrupada en siete gremios tróficos, de los cuales, el gremio de los insectívoros fue el que presentó el mayor número de especies, con 54; seguido de los granívoros con 25 especies; carnívoros con 20 especies; piscívoros con 10 especies; frugívoros con ocho especies; y finalmente los nectarívoros y los omnívoros

fueron los gremios que presentaron el menor número de especies, con cuatro especies cada uno (Tabla 2). La agrupación de las aves en diferentes gremios podría corresponder con la vegetación presente en la zona, debido a la presencia de áreas abiertas, de cultivo, de vegetación riparia y zonas con vegetación conservada, como se ha visto en otros estudios (Corcuera y Zavala, 2006).

Tabla 2. Gremios tróficos de las aves del Cerro de la Tortuga.

Gremio	Especies
Insectívoro	54
Granívoro	25
Carnívoro	20
Piscívoro	10
Frugívoro	8
Nectarívoro	4
Omnívoro	4

### Endemismos

El 17.6% (22) de las especies registradas se encuentran en alguna categoría de endemismo, de estas 13 especies son consideradas endémicas, seis semiendémicas y tres cuasiendémicas. El orden de las Passeriformes presentó el mayor número de endemismos, con 12 especies: *Vireo hypochryseus*, *Pheugopedius felix*, *Turdus rufopalliatu*s, *Melospiza kieneri*, *Peucaea humeralis*, *Passerina leclancherii*, *Tyrannus crassirostris*, *Tyrannus vociferans*, *Icterus cucullatus*, *Oreothlypis virginiae*, *Pheucticus chrysopleus* y *Cassiculus melanicterus*; seguido del orden Apodiforme, con tres especies: *Cyananthus*

*sordidus*, *Cyananthus latirostris* y *Amazilia violiceps*; los órdenes Galliformes, Strigiformes y Piciformes con dos especies cada uno: *Ortalis poliocephala*, *Philortyx fasciatus*, *Megascops seductus*, *Glaucidium palmarum*, *Melanerpes chrysogenys* y *Melanerpes hypopolius*; y finalmente el orden Coraciiforme representado por una especie: *Momotus mexicanus*.

La gran cantidad de especies endémicas registradas en el ANP, pueden ser explicadas por la posición biogeográfica del Cerro de la Tortuga, debido a que se localiza dentro de la Cuenca del Río Balsas, provincia biogeográfica que es considerada como centro de

endemismo; (Escalante *et al.*, 1998, González-García y Gómez de Silva, 2003), con una zona de transición, donde se superponen elementos neárticos y neotropicales, existiendo una mezcla biótica y evolución *in situ* de numerosos taxones (Morrone, 2005), lo que ha propiciado una gran cantidad de endemismos (Escalante *et al.*, 1993). Urbina (2005) reporta 24 especies de aves endémicas para la provincia de la Cuenca del Balsas en el Estado de Morelos, de las cuales, más de la mitad (54.2%) se encuentran en el Cerro de la Tortuga. Cabe destacar que también se registraron cinco especies con categoría de especie exótica: *Bubulcus ibis*, *Columba livia*, *Streptopelia decaocto*, *Myiopsitta monachus* y *Passer domesticus*. De las cuales, destaca la presencia del “perico monje argentino” (*Myiopsitta monachus*) que se registró por primera vez en el estado de Morelos apenas en el 2013 (Jiménez-Piedragil *et al.*, 2013) y que al parecer, presenta un incremento poblacional de manera acelerada.

### Permanencia y Abundancia

En cuanto a las categorías de abundancia, la avifauna presente en el Cerro de la Tortuga estuvo compuesta por 67 (53.6%) aves comunes, 33 (26.4%) abundantes y 25 (20%) especies raras. En cuanto a la residencia, 86 (68.8%) de las aves son residentes, 33 (26.4%) son migratorias de invierno, 4 (3.2%) son migratorias de verano y 2 (1.6%) son especies transitorias o migratorias de paso (Figura 3). Otros estudios realizados en el mismo tipo de vegetación reportan una permanencia y abundancia similar: Ramírez-Albores *et al.* (2002) para la Sierra de Huautla reporta la presencia del 47.5% de aves comunes, 26.0% abundantes y 26.5% raras, de las cuales 60.1%

son residentes, 28.6% migratorias de invierno, 3.4% migratorias de verano y 7.9 % transitorias y Vázquez *et al.* (2009) para la Cañada del Río Sabino reporta 51% aves comunes, 12.8% abundantes y 36.3% raras, de las cuales, 70.5% son residentes, 25.0% migratorias de invierno, 1.8% migratorias de verano y 2.7% transitorias, siendo las aves comunes y residentes las especies más abundantes encontradas. La mayoría de especies migratorias tienen valores de abundancia rara o común (94.5%), lo que podría indicar alguna relación entre los patrones de abundancia de las especies de aves y sus movimientos estacionales debido a las fluctuaciones en la disponibilidad de recursos (Poulin, 1993; Moya–Moreno, 2002).

### Especies amenazadas

Se registraron 10 especies con alguna categoría de amenaza bajo la Nom-059-SEMARNAT-2010 (SEMARNAT, 2010), de las cuales, siete son catalogadas como especies sujetas a protección especial (Pr): *Tachybaptus dominicus*, *Accipiter cooperii*, *Geranoaetus albicaudatus*, *Buteo albonotatus*, *Buteo lineatus*, *Buteogallus anthracinus* y *Passerina ciris*; y tres como especies amenazadas (A): *M. seductus*, *G. palmarum* y *Geothlypis tolmiei*. De acuerdo con las categorías establecidas por la UICN (2017), dos especies son catalogadas como casi amenazadas (NT): *Vireo bellii* y *P. ciris*. De las 11 especies con alguna categoría de riesgo, cabe resaltar que la mayoría de ellos (7) son aves rapaces, esto podría deberse a que una parte de la ANP y los alrededores presentan un tipo de vegetación de matorral espinoso, de cultivos o de áreas abiertas. Por lo anterior, se podría considerar al Cerro de la Tortuga como espacio importante para la conservación de las aves rapaces en Morelos.



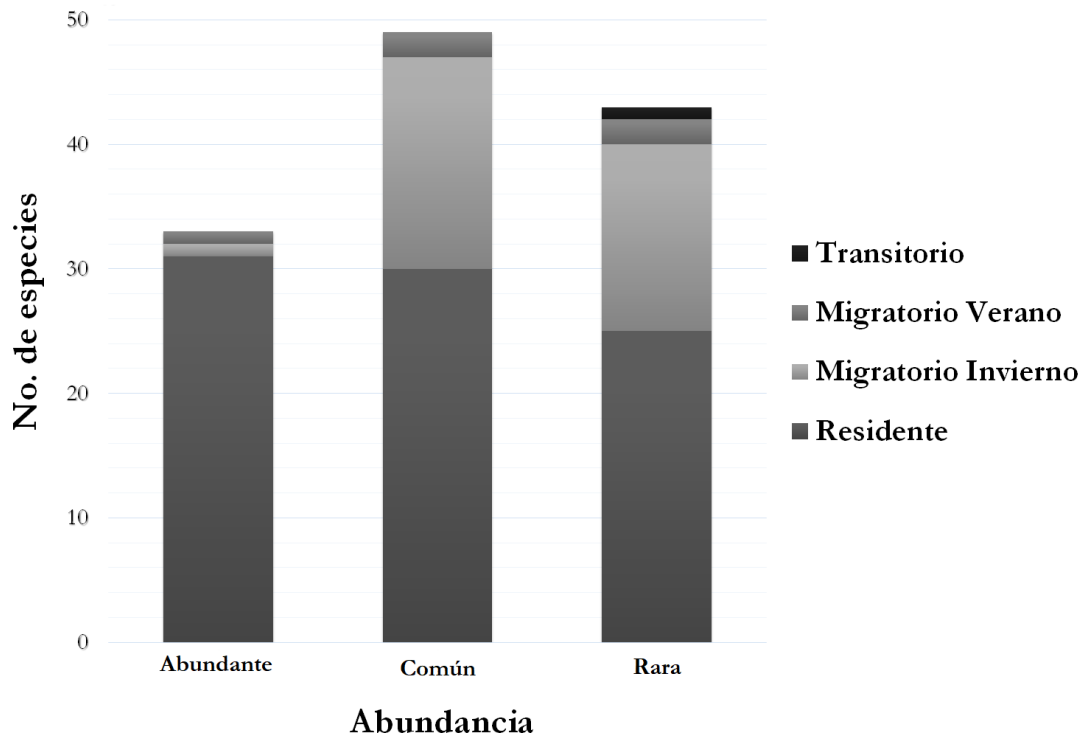


Figura 3. Abundancia y residencia de la avifauna del Cerro de la Tortuga, Morelos, México.

### AGRADECIMIENTOS

Se agradece especialmente a Don Regulo, por su incansable ayuda en campo y su valiosa labor como guardabosque del Cerro de la Tortuga y a la ayudantía municipal de Tetelpa

### LITERATURA CITADA

Aguilar, B.S. 1998. Ecología del estado de Morelos, un enfoque geográfico. Praxis. Morelos, México. 469 p.

Arizmendi, M.C., H. Berlanga, L. Márquez, L. Navarrijo y J.F. Ornelas. 1990. Avifauna de la región de Chamela, Jalisco. Cuadernos del Instituto de Biología 4. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D.F.

por brindarnos el acceso a sus instalaciones. Así como a los Biólogos Jessica Beatriz Abarca Juárez como responsable del Parque Estatal y Sergio Vidal Ocampo por su apoyo y ayuda en campo.

Berlanga, H., H. Gómez de Silva, V.M. Vargas-Canales, V. Rodríguez-Contreras, L.A. Sánchez-González, R. Ortega-Álvarez y R. Calderón-Parra. 2015. Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. CONABIO. México, D.F. 121p.

Berlanga, H., V. Rodríguez-Contreras, A. Oliveras de Ita, M. Escobar, L. Rodríguez, J. Vieyra y V. Vargas. 2008. Red de Conocimientos sobre las Aves de México. CONABIO. México. <http://avesmx.conabio.gob.mx>.

- Bruner, A.G., E.R. Gullison., E.E. Rice y G.A. Da Fonseca. 2001. Effectiveness of Parks in Protecting Tropical Biodiversity. *Science* 291: 125-127.
- Chesser, R. T., K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, A. W. Kratter, I. J. Lovette, P. C. Rasmussen, J. V. Remsen, Jr., D. F. Stotz, B. M. Winger, and K. Winker. 2018. Check-list of North American Birds (online). American Ornithological Society. <http://checklist.aou.org/taxa>
- CONABIO. 2009. ¿Por qué se pierde la biodiversidad? Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F. <http://www.biodiversidad.gob.mx/biodiversidad/porque.html>
- CONANP. 2013. Áreas Naturales Protegidas Decretadas. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México D.F. <http://www.conanp.gob.mx>.
- Contreras-MacBeath, T., E. Ongay-Delhumeau y V.D. Sorani. 2002. Programa Estatal de Ordenamiento Territorial Sustentable de Morelos Fases I, II y III. Incluyendo los subsistemas Natural, Social y Económico. SEDESOL. Morelos, México. 600 p.
- Corcuera, P., y H. Zavala. 2006. The influence of vegetation on bird distribution in dry forests and oak woodlands of western Mexico. *Revista de biología tropical* 54(2): 657-672.
- Dirzo, R., y P.H. Raven. 2003. Global state of biodiversity and loss. *Annual Review of Environment and Resources* 28(1): 137-167.
- Dunn, J.L., y J.K. Alderfer. 2017. Field guide to the birds of western North America. National Geographic Books. EUA. 592p.
- Escalante, P., A.G. Navarro y A.T. Peterson. 1993. A geographic, ecological and historical analysis of the land bird diversity in Mexico. En: Ramammorthy, T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa (comps.). *Biological Diversity of Mexico Origins and Distribution*. Oxford University Press. New York. pp. 281-307.
- Escalante, P., A.G. Navarro y A.T. Peterson. 1998. Un análisis geográfico, ecológico e histórico de la diversidad de aves terrestres de México. En: Ramammorthy, T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa. (comps.). *Diversidad biológica de México: orígenes y distribución*. Oxford University Press, Oxford, pp. 279-304.
- García, E. 1987. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México. 91p.
- Gaviño de la Torre, G. 2015. Aves de Morelos. Estudio general, guía de campo y recopilación bibliográfica. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México, D.F.
- González-García, F. y H. Gómez de Silva. 2003. Especies endémicas: riqueza, patrones de distribución y retos para su conservación. En: Gómez de Silva, H. y A. Oliveras de Ita. (comps.). *Conservación de Aves: Experiencias en México*. CIPAMEX. Ciudad de México, México. pp. 150-194.
- Howell, S.N., y S. Webb. 1995. A guide to the birds of Mexico and northern Central America. Oxford University Press. EUA. 857p.
- Jiménez-Piedragil, C., L. López-Castillo, G. Cassani-López y N. Ruiz-Palacio. 2013. Primer registro de anidación de la Cotorra Argentina (*Myiopsitta monachus*) en el estado de Morelos, México. Libro de Resúmenes, XII Congreso para el Estudio y la Conservación de las Aves

- en México (cecam). San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.
- LGEEPA. 2010. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 28 de enero de 1988. Última reforma publicada DOF 06-04-2010. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos. Ciudad de México, México.
- Morrone, J.J. 2005. Hacia una síntesis biogeográfica de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 76: 207-252.
- Moya-Moreno, H. 2002. Disponibilidad de alimento y estructura del hábitat en la distribución y abundancia de aves insectívoras en una selva baja en Estipac, Jalisco. Tesis, Maestría, Posgrado en Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias, UNAM. México, D.F. 95 p.
- Navarro, A.G., M.F. Rebón-Gallardo, A. Gordillo-Martínez, A.T. Peterson, H. Berlanga-García, y L.A. Sánchez-González. 2014. Biodiversidad de aves en México. *Revista mexicana de biodiversidad* 85: 476-495.
- Peterson, R.T., y E.L. Chalif. 1989. Aves de México. Guía de campo. Diana, México, DF.
- POG. 2010. Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de reserva estatal, a “Palos Grandes”, ubicado en el municipio de Huitzuc de los Figueroa, Guerrero, con jurisdicción estatal. *Periódico Oficial Guerrero*. Guerrero, México. 26p.
- POG. 2010a. Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de reserva estatal, a “El Pericón”, ubicado en el municipio de Huitzuc de los Figueroa, Guerrero, con jurisdicción estatal. *Periódico Oficial Guerrero*. Guerrero, México. 26p.
- POTL. 2010. Periódico Oficial “Tierra y Libertad” Gobierno del Estado de Morelos. Decreto por el que se expide la declaratoria que establece como área natural protegida con el carácter de Parque Estatal, a “El Texcal”. No. 4780.
- POTL. 2012. Periódico Oficial del Estado de Morelos: decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Parque Estatal a el área conocida como “Cerro de la Tortuga”, ubicada en los municipios de Zacatepec y Puente de Ixtla, Morelos. *Periódico Oficial Tierra y Libertad*. Morelos, México. 28p.
- Poulin, B. y G. Lefebvre, R. McNeil. 1993. Variations in bird abundance in tropical arid and semi-arid habitats. *Ibis* 135:432–441.
- Ralph, C.J., G.R. Geupel, P. Pyle, T.E. Martin, D.F. De Sante y B. Milá. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Southwest Research Station. California, EUA.
- Ramírez-Albores, J.E., R. Cedillo y M.A. Guadalupe. 2002. Avifauna de la región oriente de la sierra de Huautla, Morelos, México. *Anales del Instituto de Biología. Serie Zoología*, 73:1.
- Runge, C. A., J.E. Watson, S.H. Butchart, J.O. Hanson, H.P. Possingham y R.A. Fuller. 2015. Protected areas and global conservation of migratory birds. *Science* 350(6265): 1255-1258.
- Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). México, D.F.
- SEMARNAT. 2010. Norma Oficial Mexicana Nom-059-SEMARNAT-210. Norma Oficial

Mexicana que determina las especies y subespecies de flora y fauna silvestres y acuáticas en peligro de extinción, amenazadas, raras y sujetas a protección especial, y que establece especificaciones para su protección. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Diario Oficial de la Federación. Gobierno de los Estados Unidos Mexicanos. Ciudad de México, México.

UICN. 2017. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017.3. Union Internacional para la Conservación de las Naturaleza. <http://www.iucnredlist.org>.

Urbina, T.F. 2005. Evaluación de la distribución de las aves del estado de Morelos, México. Tesis, Maestría, Universidad Nacional Autónoma de México. México, DF.

Vázquez, L., H. Moya y M. del Coro Arizmendi. 2009. Avifauna de la selva baja caducifolia en la cañada del río Sabino, Oaxaca, México. *Revista Mexicana de biodiversidad*, 80(2):535-549.

Villaseñor G., J.F., L.E. Villaseñor y G. Chávez. 1999. AICA 23. Cuenca Baja del Balsas. En: H. Benítez, C. Arizmendi y L. Márquez (comps.). Base de datos de las AICAS. CIPAMEX, CONABIO, FMCN y CCA. México.

## ANEXO

**Anexo 1.** Lista de la Avifauna del Parque Estatal "Cerro de la Tortuga", Zacatepec, Morelos. **Dieta:** Insectívoro (I); Frugívoro (F); Piscívoro (P); Carnívoro (C); Nectarívoro (N); Granívoro (G); Omnívoro (O). **UICN:** Preocupación menor (LC); Casi amenazado (NT). **NOM-059:** Amenazada (A); Sujeta a protección especial (Pr). **Residencia:** Residente (R); Migratorio de invierno (W); Migratorio de verano (S); Transitorio (T). **Abundancia:** Rara (R); Común (C); Abundante (A). **Endemismo:** Endémica (EN); Semiendémica (SE); Cuasiendémica (CE); Exótica (EXO).

NO.	NOMBRE CIENTÍFICO/ORDEN	NOMBRE COMÚN/FAMILIA	DIETA	UICN	NOM	RESID	ABUN	END
<b>Galliformes</b>		<b>Cracidae</b>						
1	<i>Ortalis poliocephala</i>	Chachalaca Pálida	FGI	LC		R	A	EN
<b>Galliformes</b>		<b>Odontophoridae</b>						
2	<i>Philortyx fasciatus</i>	Codorniz Barrada	G	LC		R	C	EN
<b>Podicipediformes</b>		<b>Podicipedidae</b>						
3	<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor Menor	IP	LC	Pr	R	C	
<b>Columbiformes</b>		<b>Columbidae</b>						
4	<i>Columba livia</i>	Paloma Doméstica	G	LC		R	C	EXO
5	<i>Streptopelia decaocto</i>	Paloma de Collar Turca	G	LC		R	C	EXO
6	<i>Columbina inca</i>	Tortolita Cola Larga	G	LC		R	A	
7	<i>Columbina passerina</i>	Tortolita Pico Rojo	G	LC		R	A	
8	<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Canela	G	LC		R	R	
9	<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Arroyera	GI	LC		R	A	
10	<i>Zenaida asiatica</i>	Paloma Alas Blancas	G	LC		R,W	C	
11	<i>Zenaida macroura</i>	Huilota Común	G	LC		R,W	C	
<b>Cuculiformes</b>		<b>Cuculidae</b>						
12	<i>Piaya cayana</i>	Cuclillo Canelo	I	LC		R	A	
13	<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo Pico Amarillo	I	LC		T,S	R	
14	<i>Coccyzus minor</i>	Cuclillo Manglero	I	LC		R	R	
15	<i>Morococcyx erythropygus</i>	Cuclillo Terrestre	I	LC		R	C	
16	<i>Geococcyx velox</i>	Correcaminos Tropical	CI	LC		R	C	
17	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Pijuy	I	LC		R	A	
<b>Caprimulgiformes</b>		<b>Caprimulgidae</b>						
18	<i>Chordeiles acutipennis</i>	Chotacabras Menor	I	LC		S,W,R	C	
19	<i>Nyctidromus albicollis</i>	Chotacabras Pauraque	I	LC		R	C	
<b>Apodiformes</b>		<b>Apodidae</b>						
20	<i>Streptoprocne rutila</i>	Vencejo Cuello Castaño	I	LC		R	A	
<b>Apodiformes</b>		<b>Trochilidae</b>						
21	<i>Archilochus colubris</i>	Colibrí Garganta Rubí	N	LC		W,T	C	
22	<i>Cyananthus sordidus</i>	Colibrí Opaco	N	LC		R	A	EN
23	<i>Cyananthus latirostris</i>	Colibrí Pico Ancho	N	LC		R	C	SE
24	<i>Amazilia violiceps</i>	Colibrí Corona Violeta	N	LC		R	A	SE
<b>Charadriiformes</b>		<b>Recurvirostridae</b>						
25	<i>Himantopus mexicanus</i>	Monjita Americana	I	LC		R,W	R	
<b>Charadriiformes</b>		<b>Scolopacidae</b>						

26	<i>Actitis macularius</i>	Playero Alzacolita	IP	LC		W	C		
<b>Pelecaniformes</b>		<b>Ardeidae</b>							
27	<i>Ardea herodias</i>	Garza Morena	PI	LC		W,R	C		
28	<i>Ardea alba</i>	Garza Blanca	PI	LC		W,R	C		
29	<i>Egretta thula</i>	Garza Dedos Dorados	PI	LC		W,R	C		
30	<i>Bubulcus ibis</i>	Garza Ganadera	I	LC		R,W	C	EXO	
31	<i>Butorides virescens</i>	Garcita Verde	P	LC		R,W	C		
32	<i>Nycticorax nycticorax</i>	Garza nocturna corona negra	PIC			R	C		
<b>Pelecaniformes</b>		<b>Threskiornithidae</b>							
33	<i>Plegadis chibi</i>	Ibis Ojos Rojos	ICP	LC		W,R	R		
<b>Cathartiformes</b>		<b>Cathartidae</b>							
34	<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Común	C	LC		R	A		
35	<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Aura	C	LC		R	A		
<b>Accipitriformes</b>		<b>Pandionidae</b>							
36	<i>Pandion haliaetus</i>	Águila Pescadora	P	LC		W,R	C		
<b>Accipitriformes</b>		<b>Accipitridae</b>							
37	<i>Elanus leucurus</i>	Milano Cola Blanca	C	LC		R	R		
38	<i>Circus hudsonius</i>	Gavilán Rastrero	CI	LC		W,R	R		
39	<i>Accipiter cooperii</i>	Gavilán de Cooper	C	LC	Pr	W,R	C		
40	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Aguililla Negra Menor	C	LC	Pr	R,S	R		
41	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	Aguililla Cola Blanca	CI	LC	Pr	R	R		
42	<i>Buteo plagiatus</i>	Aguililla Gris	C	LC		R	C		
43	<i>Buteo lineatus</i>	Aguililla Pecho Rojo	CI	LC	Pr	W,R	R		
44	<i>Buteo brachyurus</i>	Aguililla Cola Corta	C	LC		R	R		
45	<i>Buteo albonotatus</i>	Aguililla Aura	C	LC	Pr	W,S,R	R		
46	<i>Buteo jamaicensis</i>	Aguililla Cola Roja	C	LC		R,W	C		
<b>Strigiformes</b>		<b>Tytonidae</b>							
47	<i>Tyto alba</i>	Lechuza de Campanario	C	LC		R	R		
<b>Strigiformes</b>		<b>Strigidae</b>							
48	<i>Megascops seductus</i>	Tecolote del Balsas	I	LC	A	R	R	EN	
49	<i>Bubo virginianus</i>	Búho Cornudo	CI	LC		R	R		
50	<i>Glaucidium palmarum</i>	Tecolote Colimense	I	LC	A	R	R	EN	
51	<i>Glaucidium brasilianum</i>	Tecolote Bajeno	C	LC		R	A		
<b>Coraciiformes</b>		<b>Momotidae</b>							
52	<i>Momotus mexicanus</i>	Momoto Corona Canela	IC	LC		R	A	CE	
<b>Coraciiformes</b>		<b>Alcedinidae</b>							
53	<i>Megaceryle torquata</i>	Martín Pescador de Collar	P	LC		R	C		
54	<i>Megaceryle alcyon</i>	Martín Pescador Norteño	P	LC		W	C		
55	<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín Pescador Amazónico	PI	LC		R	R		
56	<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador Verde	PI	LC		R	C		
<b>Piciformes</b>		<b>Picidae</b>							
57	<i>Melanerpes chrysogenys</i>	Carpintero Enmascarado	IF	LC		R	A	EN	
58	<i>Melanerpes hypopolius</i>	Carpintero del Balsas	IF	LC		R	C	EN	
<b>Falconiformes</b>		<b>Falconidae</b>							
59	<i>Caracara cheriway</i>	Caracara Quebrantahuesos	C	LC		R	C		
60	<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	CI	LC		R,W	C		
<b>Psittaciformes</b>		<b>Psittacidae</b>							
61	<i>Myiopsitta monachus</i>	Perico Monje Argentino	O	LC		R	C	EXO	
<b>Passeriformes</b>		<b>Tityridae</b>							

62	<i>Pachyrhamphus aglaiae</i>	Cabezón Degollado	IF	LC	R	C	
<b>Passeriformes</b>		<b>Tyrannidae</b>					
63	<i>Campostoma imberbe</i>	Mosquerito Chillón	I	LC	R	C	
64	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Papamoscas Triste	I	LC	R	C	
65	<i>Myiarchus nuttingi</i>	Papamoscas Huí	I	LC	R	C	
66	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	Papamoscas Gritón	I	LC	R,S	C	
67	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis Bienteveo	IF	LC	R	A	
68	<i>Myiozetetes similis</i>	Luisito Común	IF	LC	R	A	
69	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Papamoscas Rayado Común	IF	LC	S	C	
70	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Pirirí	I	LC	R	C	
71	<i>Tyrannus vociferans</i>	Tirano Chibiú	I	LC	R,W	C	SE
72	<i>Tyrannus crassirostris</i>	Tirano Pico Grueso	I	LC	R,S,W	R	SE
73	<i>Tyrannus verticalis</i>	Tirano Pálido	I	LC	W,T,S	C	
74	<i>Contopus pertinax</i>	Papamoscas José María	I	LC	R	C	
75	<i>Contopus sordidulus</i>	Papamoscas del Oeste	I	LC	S,T	C	
76	<i>Empidonax minimus</i>	Papamoscas Chico	I	LC	W	C	
77	<i>Sayornis nigricans</i>	Papamoscas Negro	I	LC	R,W	C	
78	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	Papamoscas Cardenalito	I	LC	R,W	C	
<b>Passeriformes</b>		<b>Laniidae</b>					
79	<i>Lanius ludovicianus</i>	Verdugo Americano	CI	LC	R,W	C	
<b>Passeriformes</b>		<b>Vireonidae</b>					
80	<i>Vireo hypochryseus</i>	Vireo Amarillo	I	LC	R	C	EN
81	<i>Vireo bellii</i>	Vireo de Bell	I	NT	W,S	C	
82	<i>Vireo gilvus</i>	Vireo Gorjeador	IF	LC	W,R	C	
<b>Passeriformes</b>		<b>Hirundinidae</b>					
83	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Alas Aserradas	I	LC	R,W	A	
84	<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	I	LC	S,W,R	A	
<b>Passeriformes</b>		<b>Troglodytidae</b>					
85	<i>Pheugopedius felix</i>	Saltapared Feliz	I	LC	R	C	EN
86	<i>Thryophilus pleurostictus</i>	Saltapared Barrado	I	LC	R	A	
<b>Passeriformes</b>		<b>Poliopitidae</b>					
87	<i>Poliopitila caerulea</i>	Perlita Azulgris	I	LC	W,R	A	
88	<i>Poliopitila albiloris</i>	Perlita Pispirria	I	LC	R	R	
<b>Passeriformes</b>		<b>Turdidae</b>					
89	<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Anteojos	I	LC	T,W	C	
90	<i>Turdus rufopalliatus</i>	Mirlo Dorso Canela	OI	LC	R	A	EN
<b>Passeriformes</b>		<b>Mimidae</b>					
91	<i>Toxostoma curvirostre</i>	Cuicacoche Pico Curvo	FI	LC	R	A	
<b>Passeriformes</b>		<b>Passeridae</b>					
92	<i>Passer domesticus</i>	Passer domesticus	GI	LC	R	A	EXO
<b>Passeriformes</b>		<b>Fringillidae</b>					
93	<i>Haemorhous mexicanus</i>	Pinzón Mexicano	G	LC	R	A	
94	<i>Spinus psaltria</i>	Jilguerito Dominicano	G	LC	R	A	
<b>Passeriformes</b>		<b>Passerellidae</b>					
95	<i>Melospiza kieneri</i>	Rascador Nuca Canela	GI	LC	R	C	EN
96	<i>Pencaea ruficanda</i>	Zacatonero Corona Rayada	GI	LC	R	A	
97	<i>Pencaea humeralis</i>	Zacatonero Pecho Negro	GI	LC	R	A	EN
98	<i>Pencaea botterii</i>	Zacatonero de Botteri	GI	LC	R	R	
99	<i>Pooecetes gramineus</i>	Gorrión Cola Blanca	G	LC	W	R	
100	<i>Melospiza lincolnii</i>	Gorrión de Lincoln	O	LC	W	R	

<b>Passeriformes</b>		<b>Icteriidae</b>					
101	<i>Icteria virens</i>	Chipe Grande	I	LC		W,S	C
<b>Passeriformes</b>		<b>Icteridae</b>					
102	<i>Cassiculus melanicterus</i>	Cacique Mexicano	IF	LC		R	C CE
103	<i>Icterus cucullatus</i>	Calandria Dorso Negro Menor	FI	LC		W,S,R	C SE
104	<i>Icterus pustulatus</i>	Calandria Dorso Rayado	FI	LC		R	A
105	<i>Agelaius phoeniceus</i>	Tordo Sargento	C	LC		R,W	A
106	<i>Molothrus aeneus</i>	Tordo Ojos Rojos	G	LC		R,S	A
107	<i>Molothrus ater</i>	Tordo Cabeza Café	G	LC		R,W	R
108	<i>Quiscalus mexicanus</i>	Zanate Mayor	O	LC		R	A
<b>Passeriformes</b>		<b>Parulidae</b>					
109	<i>Seiurus auropilla</i>	Chipe Suelero	I	LC		W	C
110	<i>Parkeesia motacilla</i>	Chipe Arroyero	I	LC		W	C
111	<i>Oreothlypis ruficapilla</i>	Chipe Cabeza Gris	I	LC		W	C
112	<i>Oreothlypis virginiae</i>	Chipe de Virginia	I	LC		W	R SE
113	<i>Geothlypis tolmiei</i>	Chipe Loes Negros	IG	LC	A	W	C
114	<i>Setophaga petechia</i>	Chipe Amarillo	I	LC		W,S,T	R
115	<i>Cardellina pusilla</i>	Chipe Corona Negra	I	LC		W	C
<b>Passeriformes</b>		<b>Cardinalidae</b>					
116	<i>Piranga rubra</i>	Piranga Roja	IF	LC		W,S	C
117	<i>Piranga ludoviciana</i>	Piranga Capucha Roja	IF	LC		W	C
118	<i>Phencticus chrysopleus</i>	Picogordo Amarillo	GF	LC		R	C CE
119	<i>Passerina caerulea</i>	Picogordo Azul	IGF	LC		W,R,S	C
120	<i>Passerina cyanea</i>	Colorín Azul	IGF	LC		W	C
121	<i>Passerina leclancherii</i>	Colorín Pecho Naranja	GI	LC		R	C EN
122	<i>Passerina versicolor</i>	Colorín Morado	G	LC		R,S	A
123	<i>Passerina ciris</i>	Colorín Sietecolores	G	NT	Pr	W,S	C
<b>Passeriformes</b>		<b>Thraupidae</b>					
124	<i>Volatinia jacarina</i>	Semillero Brincador	G	LC		R	C